

www.bauenmitholz.de

bmH **bauen mit Holz**

Fachzeitschrift für Konstrukteure und Entscheider

Spezial Band 11: Brandschutz

Hybridbau: Holz-Beton-Verbund Naturbrand S. 12

TGA: Brandsichere Elektroinstallationen S. 18

Montage: Brandschutz auf Baustellen S. 22

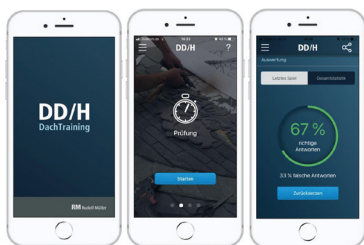
Fassaden
Sicherheit für alle Gebäudeklassen
und Hochhäuser



RM Rudolf Müller

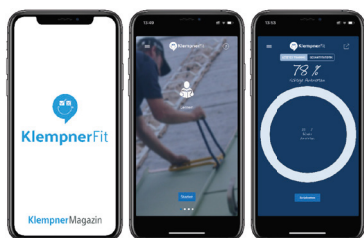
NEU:
Alle Fragen
direkt kostenlos
verfügbar!

Hol dir jetzt Deine kostenfreie Trainings-App: **Die optimale Vorbereitung zuhause!**



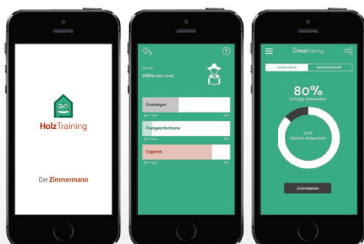
DachTraining

- Ergänzt die Ausbildungsliteratur für die Gesellenprüfung spielerisch
- Über 500 Fragen aus den Bereichen Fachkunde, Wirtschafts- und Sozialkunde sowie Allgemeinwissen
- Auswahl zwischen Lern- und Prüfungsmodus



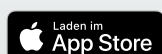
KlempnerFit

- Für Auszubildende des Klempner- und Spenglerhandwerks aller Ausbildungsjahrgänge
- Mit klempnerspezifischen Kategorien, wie z.B. Dachentwässerung, Klempnerwissen, Löten, Maschinen & Werkzeuge
- Mit quizähnlichen Lern- und Prüfungsfunktionen



HolzTraining

- Zur Vorbereitung auf die Gesellen- oder Meisterprüfung von Zimmerern
- Mit Fragen aus den Bereichen Fachtechnik, Baubetrieb und Allgemeinwissen
- Auch offline verfügbar nach dem Download



**Jetzt herunterladen
und Wissen vertiefen!**

Nicht die Details vergessen



Ulrich Wolf
Management Programm

Der Brandschutz im Holzbau ist zwar immer wieder Thema auf vielen Holzbauforen und -kongressen, aber eigentlich hat man den Worst Case eine Brandes in Holzgebäuden weitgehend im Griff – gute Planung vorausgesetzt. In diesem Spezial zeigen wir Ihnen aber trotzdem noch einmal, an wie vielen einzelnen Stellen ein effektiver Brandschutz und vor allem eine durchdachte Planung nötig sind. Das beginnt bei der Fassade, geht über die unverzichtbaren Elektroinstallationen bis hin zum Brandschutz schon während der Bauphase. Denn eines ist klar: Die weitere positive Entwicklung des Holzbaus ist wesentlich davon abhängig, dass der Brandschutz in breiten Bevölkerungsschichten und Kommunen kein Thema mehr ist.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ulrich Wolf
Management Programm

Technik

Fassaden

Sicherheit für alle Gebäudeklassen und Hochhäuser 4

Hybridbau

Verhalten von Holz-Beton-Verbunddecken im Naturbrand 12

TGA

Brandsichere Elektroinstallationen in Gebäuden in Holzbauweise . 18

Montage

Brandschutz auf Baustellen 22

Produkte

Meldungen 27

Brandschutz im Griff 28

Editorial, Inhalt, Impressum 3

Impressum

Programm:

Ulrich Wolf (v.i. S. d. P.)
Nicole Hansen M.A

Telefon: +49 221 5497-195
red.bauenmitholz@bruderverlag.de

Leserservice:

Telefon: +49 6123 9238-273
Telefax: +49 6123 9238-244
rudolf-mueller@vuservice.de

124. Jahrgang
Erscheinungsweise: sechsmal jährlich

Bezugspreise:

Jahresabo Print Inland: € 196,-
Jahresabo Print Ausland: € 222,-
Einzelheft: € 31,-



ISSN 0005-6545

Anzeigenpreisliste:

Nr. 62, gültig ab 1. Januar 2022

Media Sales:

Telefon: +49 221 5497-292
Telefax: +49 221 5497-6922
mediasales.service@rudolf-mueller.de

Disposition Media Sales

Telefon: +49 221 5497-297
Telefax: +49 221 5497-6297
anzeigendisposition@rudolf-mueller.de

Druck:

Kliemo Printing A.G. / S.A. / N.V.,
Hütte 53, B- 4700 Eupen

Verlag:

Bruderverlag Albert Bruder
GmbH & Co. KG
Stolberger Straße 84, 50933 Köln

AG Köln HRA 25432
Ust-Id-Nr. DE 173796893

Telefon: +49 221-5497-0
Telefax: +49 221-5497-140
info@bruderverlag.de
www.bruderverlag.de

Geschäftsführung:

Elke Herbst
Günter Ruhe

Leitung Geschäftsbereich Bauen:

Elke Herbst

Leitung Programm

Geschäftsfeld Dach + Holz
Malte von Lüttichau

bauen mit Holz ist Förderpartner
DEUTSCHER HOLZBAU
und Medienpartner des
INFORMATIONSDIENST HOLZ

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des UHG ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Wir behalten uns eine Nutzung unserer Inhalte für Text und Data Mining im Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor.

RM Rudolf Müller

Bruderverlag
Albert Bruder GmbH & Co. KG
ist ein Unternehmen der
Rudolf Müller Mediengruppe



Fassadenbekleidungen aus Faserzement erfüllen sämtliche baulichen Brandschutzanforderungen über alle Gebäudeklassen hinweg bis hin zu Hochhäusern.

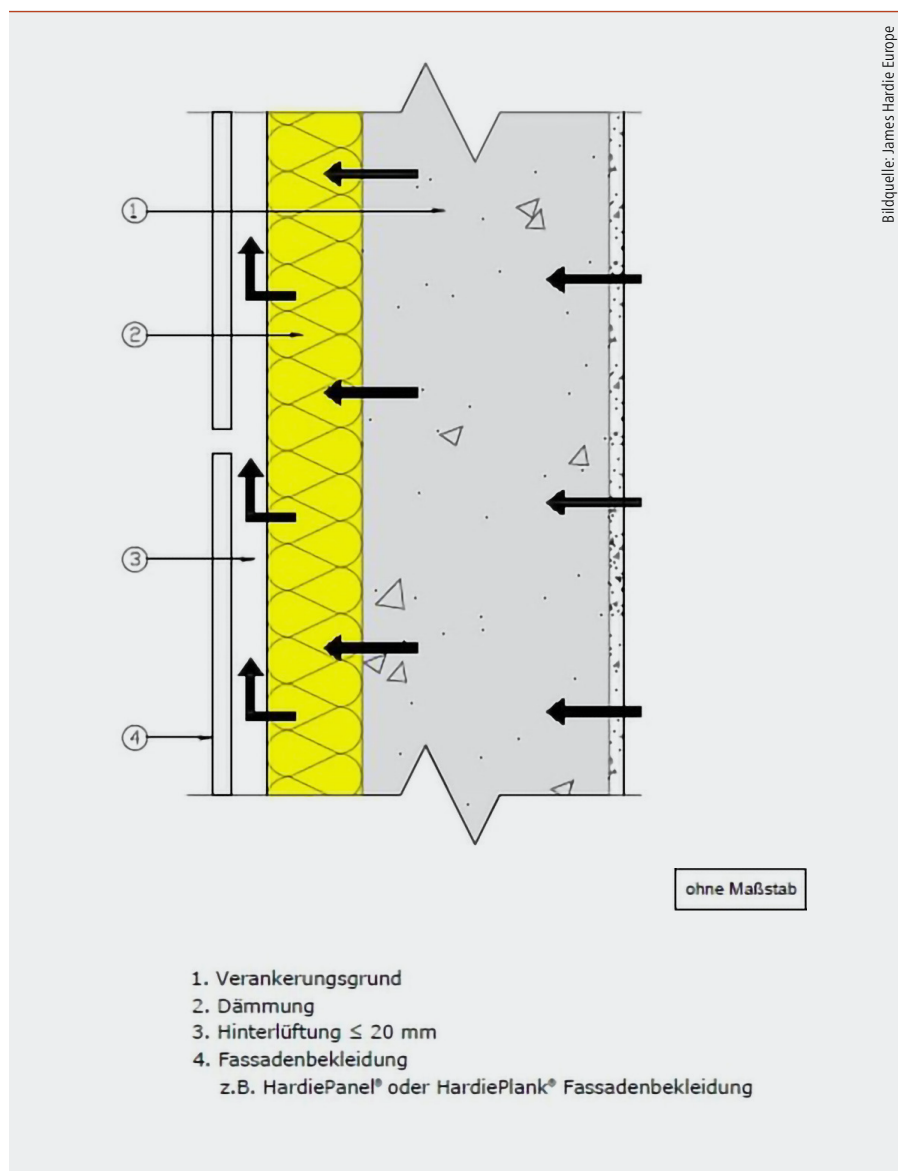
Sicherheit für alle Gebäudeklassen und Hochhäuser

Fassaden Die deutschen Brandschutzvorschriften für Gebäude und deren Fassadensysteme verlangen vom Planer ein hohes Maß an Spezialkenntnissen. Das trifft auch für die Planung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden zu, obwohl diese in Fachkreisen brandschutztechnisch als sehr sicher gelten. Besonders mit Fassadenbekleidungen aus Faserzement sind Architekten und Planer vor allem im Hinblick auf den baulichen Brandschutz auf der sicheren Seite.

Rita Jacobs

Die Klassifizierung als nichtbrennbarer Baustoff (A2-s1, d0 entsprechend der EN 13501-1) ermöglicht die Realisierung von normkonformen Wandaufbauten zur bauaufsichtlichen Anforderung „nichtbrennbar“. Damit erfüllen Fassadenbekleidungen aus Faserzement sämtliche baulichen Brandschutzanforderungen über alle Gebäudeklassen hinweg, einschließlich Hochhäusern. Sie sind zudem wartungsarm und witterungsbeständig. Das Prinzip der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) rückt derzeit als Alternative zum Wärmedämmverbundsystem (WDVS), das unmittelbar auf die Wand geklebt und verputzt wird, verstärkt in den Fokus. Architekten schätzen es als besonders sicheres Fassadensystem, das mit einem minimalen Instandhaltungsaufwand, der den zunächst höheren Installations- und damit Kostenaufwand ausgleicht, einen dauerhaften Schutz des Gebäudes gewährleistet, und profitieren gleichzeitig von der Flexibilität des Systems. So kann jede für ein Gebäude von der Energieeinsparverordnung geforderte Dämmstoffdicke damit einfach realisiert werden. Die konstruktive Trennung von Dämmung und Bekleidung und der damit entstehende Hinterlüftungsraum sorgen dabei für eine zuverlässige Regelung des Feuchtehaushalts im Baukörper und damit für eine geringere Schadensanfälligkeit als bei anderen Fassadensystemen. Wirtschaftliche Vorteile bietet die VHF auch bei der zunehmend beliebten Holzrahmenbauweise, da dafür ganze Wandelemente inklusive Fassade vorgefertigt werden können. Zur funktionellen Sicherheit und den wirtschaftlichen Vorteilen kommen die gestalterischen Möglichkeiten des Systems hinzu. Die Konstruktion erlaubt den Einsatz unterschiedlichster Materialien. Damit lässt sich die Optik der Fassade individuell auf die Charakteristik eines Gebäudes abstimmen. Auch ausgefallene Effekte sind mit Werkstoffkombinationen realisierbar.

Neue und moderne Fassadenmaterialien
Faserzementbekleidungen beispielsweise, die zurzeit auf den Markt drängen, machen es möglich, beinahe jeden gewünschten Look zu realisieren. Aufgrund ihrer speziellen Materialeigenschaften – sie sind feuer- sowie hitzebeständig und verfügen über eine große Festigkeit – sind sie besonders für die Bekleidung von Außenwänden geeignet.



Die Schnittzeichnung zeigt die Funktionsweise einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF).

Hergestellt werden sie auf der Basis von Zement, dem Armierungfasern zugefügt werden, um die Biege-, Zug- und Druckfestigkeit zu erhöhen. Mit Wasser, verschiedenen Zuschlagstoffen zur Optimierung der Produkteigenschaften sowie unter Zugabe von Luft wird das Gemisch zu einer homogenen Masse verrührt und ist Grundlage für diverse Bauprodukte. Einige Anbieter setzen heute zur Armierung organische, synthetische Kunstfasern oder Glasfasern oder auch Kohlenstoff ein. Baustoffhersteller James Hardie beispielsweise verwendet hochwertigen Portland-Zement, Sand und Zellulosefasern aus Plantagenholz. Die Herstellung erfolgt dank des Einsatzes modernster Technologien in umweltfreundlichen und nachhaltigen Prozessen.

Der Schweizer Verein eco-bau hat die Umweltfreundlichkeit von Hardie Plank, Hardie VL Plank und Hardie Panel Fassadenbekleidungen mit der Bewertungsstufe eco-1, das ist die höchste Klassifizierung der dreistufigen Bewertungsskala, zertifiziert.

Sicherer Brandschutz

Auch brandschutztechnisch bieten Fassadenbekleidungen aus Faserzement Vorteile. Während Holz als B2-Baustoff (normal entflammbar) klassifiziert ist und zum Beispiel Fassadenbekleidungen auf Vinyl- oder PVC-Basis bei Feuer schmelzen, erfüllen Fassadenbekleidungen aus Faserzement die Anforderungen der Baustoffklasse A2-s1, d0 entsprechend der EN 13501-1.



In Plankenform finden die Faserzementplatten hauptsächlich im Einfamilienhausbau Anwendung, oft mit einer holzähnlichen Struktur.



Faserzementbekleidungen machen es möglich, beinahe jeden gewünschten Look zu realisieren. Hier rechteckige Fassadenelemente in unterschiedlichen Farben.



Wirtschaftliche Vorteile bietet die VHF auch bei der zunehmend beliebten Holzrahmenbauweise, da dafür ganze Wandelemente inklusive Fassade vorgefertigt werden können. Zur funktionellen Sicherheit und den wirtschaftlichen Vorteilen kommen die gestalterischen Möglichkeiten des Systems hinzu.

Gemäß internationaler Klassifizierung bedeutet dies, dass sie nicht brennbar sind. Sie widerstehen Feuerangriffen mit brennender Glut, Strahlungswärme oder direktem Flammenkontakt. Im Brandfall ist daher ein Abtropfen oder Abfallen von brennendem Material ausgeschlossen. Zusätzlich entsteht durch die Faserzementprodukte bei einem Brand kein respektive kaum Rauch. Auch unter großer Hitzeeinwirkung werden keine schädlichen Inhaltsstoffe abgesondert – alles Eigenschaften, mit denen Architekten und Planer bei der brandschutztechnischen Planung und Ausführung von VHF-Konstruktionen im wahrsten Sinne des Wortes auf der sicheren Seite sind. Nicht umsonst empfiehlt der FVHF (Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V.) für VHF-Konstruktionen über die gesetzlichen Vorgaben hinaus in allen Gebäudeklassen den Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen, da nur so unabhängig von der Gebäudehöhe ein zuverlässiger Brandschutz gewährleistet werden kann.

Bauaufsichtliche Anforderungen	Zusatzanforderungen		europäische Klasse nach DIN EN 13501-1	Klasse nach DIN 4102-1
	kein Rauch	kein brenn. Abfällen/Abtropfen		
Nichtbrennbar	X	X	A1	A1
Mindestens	X	X	A2 s1 d0	A2
Schwerentflammbar	X	X	B, C - s1 d0	B1
		X	A2 - s2 d0 A2, B, C - s3 d0	
	X		A2 - s1 d1 A2, B, C - s1 d2	
Mindestens			A2, B, C - s3 d2	
			D - s1 d0 - s2 d0 - s3 d0	
Normalentflammbar		X	E	B2
Mindestens			E - d2	
Leichtentflammbar			F	B3

Tabelle 2: Übersicht Baustoffklassifizierung (ohne Bodenbeläge) – Quelle: MVV TB

Die Tabelle zeigt eine Übersicht der Baustoffklassifizierung.

Wie aber sind die Bestimmungen zum Brandschutz von Fassaden im Detail und welche spezifischen Vorteile bieten Fassadenbekleidungen aus Faserzement?

Strenge Vorgaben für die Ausführung von VHF

Auch wenn VHF-Konstruktionen in Fachkreisen als sehr sicher gelten, sieht sich der Architekt mit einem beinahe undurchschaubaren System an Verordnungen und Vorschriften konfrontiert. Wer sich mit der Planung einer VHF befasst, benötigt unbedingt einschlägige Kenntnisse der gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln zum Brandschutz von Gebäuden. Sowohl bei der Wahl der Baustoffe als auch bei der Planung von konstruktiven Kombinationen müssen die Bestimmungen zum Brandschutz von Fassaden berücksichtigt werden. Grundsätzlich ist in der Musterbauordnung (MBO) festgelegt, welche Materialien dabei mit welchen Brandschutzeigenschaften (Baustoffklasse) in Abhängigkeit von der Gebäudehöhe eingesetzt werden dürfen.

Maßgeblich für die Planung sind jedoch die spezifischen Bauordnungen der Bundesländer (Landesbauordnungen [(LBO)], deren Bestimmungen teilweise von der MBO abweichen. Da es an dieser Stelle jedoch zu komplex wäre, alle 16 Landesbauordnungen mit den jeweiligen Regelungen zu berücksichtigen, wird im Folgenden nur die MBO betrachtet. Ebenfalls nicht berücksichtigt werden Sonderrichtlinien wie etwa die Schulbaurichtlinie.

Generell gilt: Je höher das Gebäude oder Bauwerk ist, desto höher sind auch die Anforderungen an die Außenwandbekleidung in Bezug auf den vorbeugenden Brandschutz. Entsprechend gelten daher für ein freistehendes Einfamilienhaus (GK 1a) andere Anforderungen als beispielsweise für ein Mehrfamilienhaus mit sieben Stockwerken in einer Lückenbebauung (GK 5). Während die Fassaden von Gebäuden der Gebäudeklassen 1–3 auch mit normal entflammenden Baustoffen der Baustoffklasse B2 ausgeführt werden dürfen, müssen bei Fassaden von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 schwerentflammende Baustoffe (Baustoffklasse B1) eingesetzt werden.

Eine Konkretisierung der Anforderungen ist orientierend in der MBO (§ 28 Außenwände) i.V.m. der MVV TB im Abschnitt A2.2 sowie dem dortigen Anhang 6 zu finden, wobei dies als informativer Hinweis zu sehen ist und je nach Bauvorhaben länderspezifisch mit den Anforderungen des Bundeslandes resultierend aus der Landesbauordnung und der länderspezifischen Verwaltungsvorschrift technischer Baubestimmungen abzugleichen ist. Besonders strenge Auflagen gelten für Hochhäuser und Sonderbauten: Die dafür eingesetzten Materialien müssen der Baustoffklasse A1 respektive A2 – nicht brennbar – entsprechen.

Brandschutzanforderungen an die Unterkonstruktion nach Gebäudeklassen

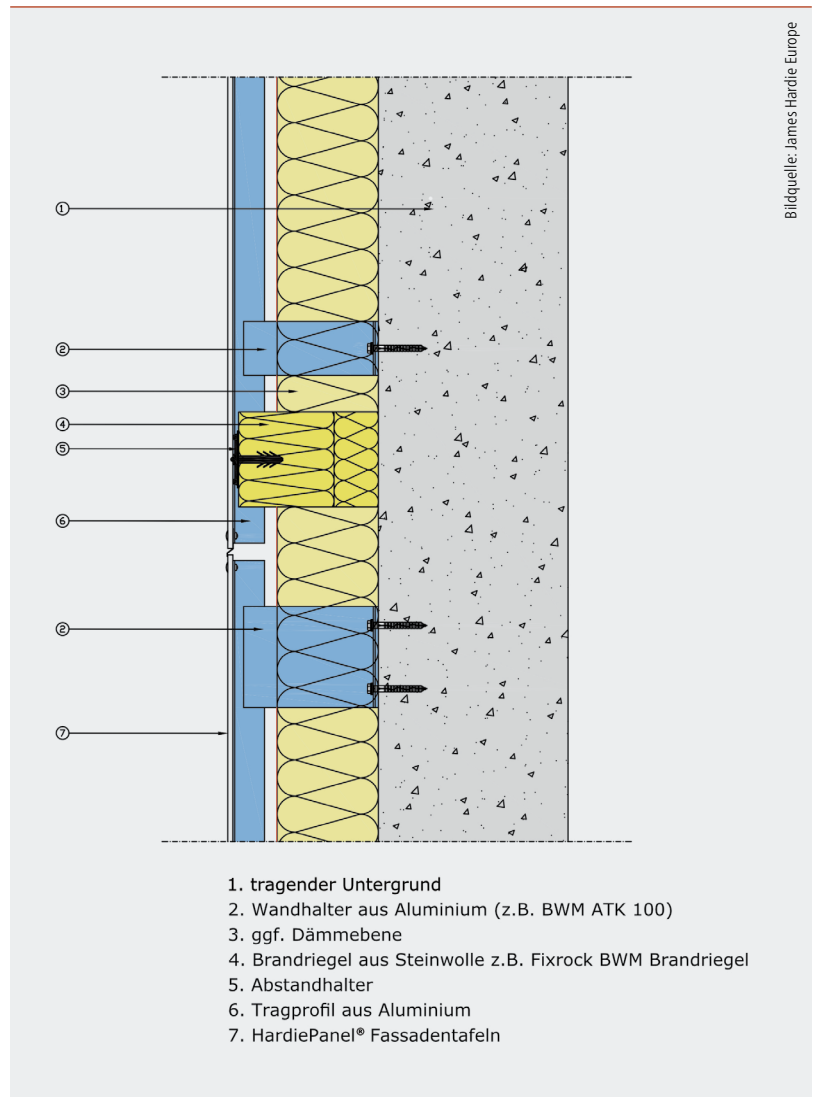
Bei Gebäuden der Gebäudeklassen 1–3 (Oberkante Fußboden OKF < 7 m) muss gemäß MBO § 28 die Unterkonstruktion mindestens „normalentflammbar“ sein. Demnach sind Materialien der Baustoffklasse B2 erlaubt.

Die Gebäudeklassen

Die bauaufsichtlichen Anforderungen an den baulichen Brandschutz für VHF-Konstruktionen ergeben sich aus der Zuordnung zu einer Gebäudeklasse (GK). Es werden fünf Gebäudeklassen unterschieden:

- **Gebäudeklasse 1a:**
freistehende Gebäude mit einer Höhe von bis zu 7 m (Oberkante Fußboden OKF < 7 m) und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m²
- **Gebäudeklasse 1b:**
freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude, Oberkante Fußboden OKF < 7 m
- **Gebäudeklasse 2:**
Höhe Oberkante Fußboden OKF < 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m²
- **Gebäudeklasse 3:**
sonstige Gebäude, Oberkante Fußboden OKF < 7 m
- **Gebäudeklasse 4:**
Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m (OKF < 13 m) und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m²
- **Gebäudeklasse 5:**
sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude, Höhe OKF < 22 m

Hochhäuser (OKF > 22 m) gehören gemäß § 51 MBO zu den Sonderbauten und bedürfen einer ge-



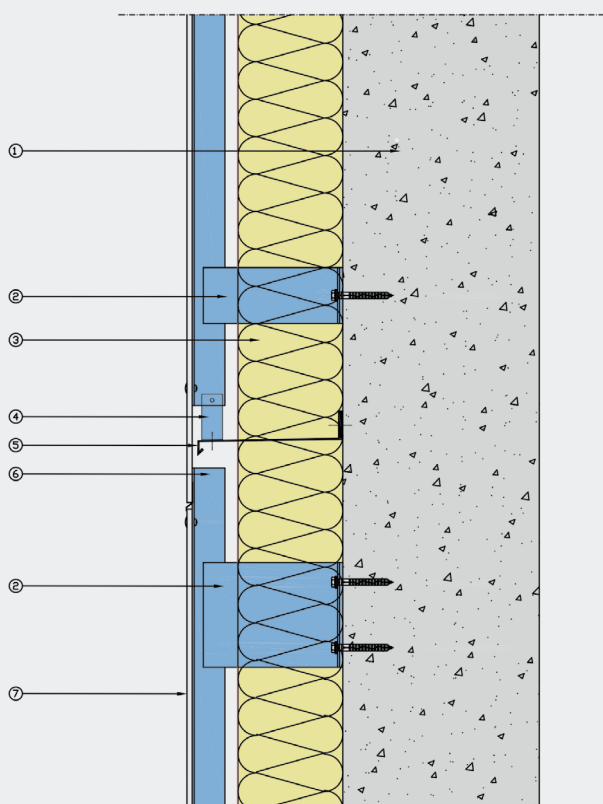
Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit einer Alu-Unterkonstruktion mit Nietbefestigung und mit einem Brandriegel aus Steinwolle

Entsprechend dürfen in diesen Gebäudeklassen VHF auch auf einer Unterkonstruktion aus Holz montiert werden. Anders sieht es bei den Gebäudeklassen 4 (OKF < 13 m) und 5 (OKF < 22 m) aus. In ihnen muss gemäß MBO § 28 die Unterkonstruktion mindestens „schwerentflammbar“ sein. In der Praxis werden daher üblicherweise ab der Gebäudeklasse 4 Metallunterkonstruktionen verwendet. Jedoch ist eine Unterkonstruktion aus normal entflammaren Baustoffen wie Holz (D-s2, d0 nach 13501-1) bis zur Hochhausgrenze zulässig, wenn diese im Bereich von horizontalen Brandsperren vollständig unterbrochen werden.

Anforderungen an die Dämmung nach Gebäudeklassen

Analog sind in den Gebäudeklassen 1–3 alle Fassadendämmstoffe der Baustoffklassen A bis B2 zulässig, aber eben auch normal entflammare Produkte wie Holzfaserdämmplatten. Ab Gebäudeklasse 4 müssen die in der vorgehängten hinterlüfteten Fassade verwendeten Dämmstoffe nichtbrennbar (Schmelzpunkt > 1000 °C) sein (§ 28 Abs. 3 Satz 1/Abs. 4 Satz 1 MBO i.V.m. MVV TB Anhang 6 Abschnitt 3). Andernfalls ist ein gesonderter Nachweis über die Verwendbarkeit erforderlich. Der FVHF empfiehlt grundsätzlich für die Dämmung von VHF-Konstruktionen über die gesetzlichen Vorgaben hinaus in allen Gebäudeklassen den Einsatz

von nichtbrennbaren Dämmstoffen aus Glas- oder Steinwolle. Die Dämmstoffe können entweder mechanisch oder mit einem Klebemörtel, der schwerentflammbar ist oder einen Anteil von nicht mehr als 7,5 % an organischen Bestandteilen aufweist, auf dem Untergrund befestigt werden. Von der Anforderung der Nichtbrennbarkeit ausgenommen sind kleine Komponenten bzw. entsprechende Zubehörteile, die keinen wesentlichen Beitrag zur Brandausbreitung bzw. zur Brandlast erhöhen leisten. Dies betrifft beispielsweise Dichtstoffe, Dämmstoffhalter oder Teile der Verankerungsmittel wie Dübelhülsen.



1. tragender Untergrund
2. Wandhalter aus Aluminium (z.B. BWM ATK 100)
3. ggf. Dämmebene
4. Winkel aus Aluminium zur zusätzlichen Befestigung der Brandsperrschicht
5. Brandsperrschicht aus Stahl
6. Tragprofil aus Aluminium
7. HardiePanel® Fassadentafeln

Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit einer Aluunterkonstruktion mit Nietbefestigung und mit einem Brandriegel aus einem Stahlprofil

Brandsperrschichten planen

Darüber hinaus sind gemäß MBO § 28 Abs. 4 bei Gebäuden mit drei oder mehr Geschossen weitere brandschutztechnische Maßnahmen nötig, um im Brandfall eine Ausbreitung des Feuers im Hinterlüftungsspalt wirksam zu behindern. Eine Konkretisierung der brandschutztechnischen Maßnahmen und Möglichkeiten ist auch für diese Thematik der MVV TB Abschnitt A2.2 sowie dem dortigen Anhang 6 zu entnehmen. Horizontale Brandsperrschichten, die in jedem zweiten Geschoss im Hinterlüftungsraum zwischen Wand und Bekleidung eingebaut werden, sollen durch Unterbrechung oder partielle Reduzierung des freien Querschnitts den sogenannten Kamineffekt verhindern.

Dabei darf die Tiefe des Hinterlüftungsraums nicht mehr als 50 mm (Unterkonstruktion aus Holz) bzw. 150 mm (Unterkonstruktion aus Metall) betragen. Im Brandfall müssen diese horizontalen Brandsperrschichten mindestens 30 Minuten lang ausreichend formstabil sein. Erfüllt werden diese Anforderungen zum Beispiel von Stahlblechen mit einer Dicke von $d \geq 1\text{ mm}$, wenn sie in Abständen von $\leq 0,6\text{ m}$ verankert sind. Verankerungsabstände von bis zu $0,9\text{ m}$ sind zulässig bei mindestens zweifach gekanteten Stahlblechen mit Dicken von $d \geq 1\text{ mm}$. Eine Überlappung von $\geq 30\text{ mm}$ ist dabei sicherzustellen. Unterkonstruktionen aus brennbaren Baustoffen sind im Bereich der Brandsperrschichten vollständig zu unterbrechen.

Die Größe von Öffnungen in den horizontalen Brandsperrschichten darf maximal $100\text{ cm}^2/\text{lfm}$ Wand betragen. Öffnungslose Außenwände (zum Beispiel Giebel ohne Fenster) bedürfen keiner horizontalen Brandsperrschicht.

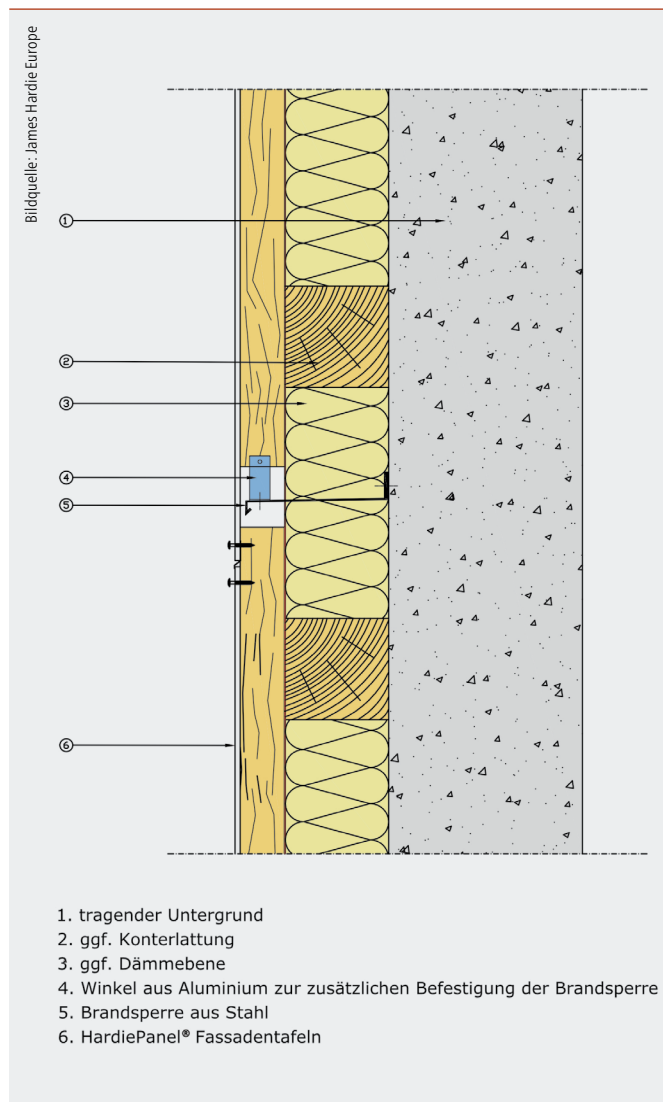
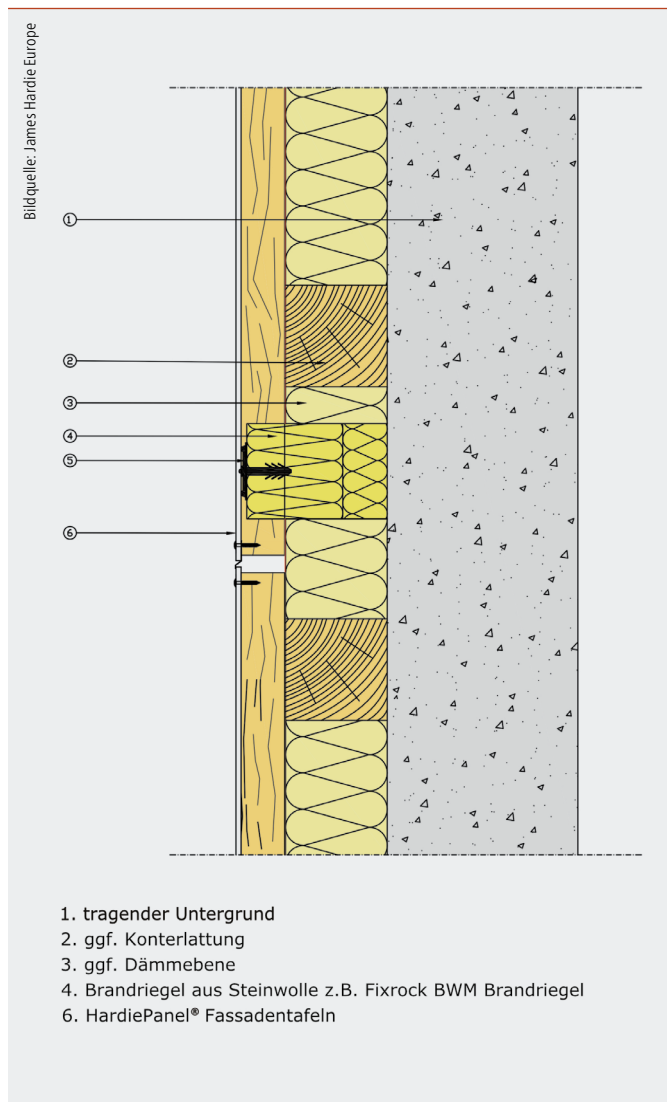
Anforderungen an die Bekleidungen nach Gebäudeklassen

Das System der VHF ermöglicht es Architekten und Planern, beinahe jede gewünschte Optik zu realisieren. Während in den Gebäudeklassen 1–3 alle Werkstoffe der Baustoffklassen A bis B2 eingesetzt werden können, die Außenwandbekleidung aber mindestens normalentflammbar sein muss, sind für die Außenwandbekleidung von Gebäuden der Gebäudeklassen 4 ($OKF < 13\text{ m}$) und 5 ($OKF < 22\text{ m}$) gemäß MBO § 28 mindestens schwerentflammbar Baustoffe vorgeschrieben.

Für Hochhäuser, also Gebäude ab einer Höhe von 22 Metern Oberkante Fußboden, gelten laut dem deutschen Baurecht sehr strenge Vorschriften. Gemäß Musterbauordnung werden diese den „Sonderbauten“ zugeordnet. Maßgeblich ist für sie die Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern, kurz Muster-Hochhaus-Richtlinie, die besondere Anforderungen und Erleichterungen im Sinne von § 51 MBO für den Bau und Betrieb von Hochhäusern regelt. Der Abschnitt 3.4 gibt Auskunft über die Außenwände: „Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen in allen ihren Bestandteilen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen“ (Baustoffklasse A1 respektive A2). Dies ist die höchste Anforderung, die das deutsche Baurecht kennt. Sie gilt außer bei Hochhäusern auch für andere Sonderbauten wie etwa Krankenhäuser oder Schulen.

Wandaufbauten mit Faserzement

Dem Planer steht zur Erfüllung dieser Forderung eine breite Palette von Fassadenbaustoffen zur Verfügung. Er hat die Wahl zwischen Platten und Tafeln aus Metall, Glas, Keramik, Betonwerksteinen oder Natursteinen sowie aus modernem Faserzement. Hardie Plank, Hardie VL Plan und Hardie Panel Fassadenbekleidungen z.B., die ursprünglich auf der Suche nach einer feuersicheren Außenwandbekleidung für die damals weit verbreitete Holzbauweise entwickelt wurden, erfüllen die Anforderungen



Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit einer Holzunterkonstruktion mit einer Schraubbefestigung und mit einem Brandriegel aus Steinwolle

Vorgehängte hinterlüftete Fassade mit einer Holzunterkonstruktion mit einer Schraubbefestigung und mit einem Brandriegel aus einem Stahlprofil

der Baustoffklasse A2-s1, d0 entsprechend der EN 13501-1 (nicht brennbar). Sie können somit für alle Gebäudeklassen und eben auch für Hochhäuser verwendet werden und übertreffen die Schutzziele sogar. Wandaufbauten zum Beispiel können damit sehr einfach und entsprechend wirtschaftlich realisiert werden:

Beispiel zur bauaufsichtlichen Anforderung „nichtbrennbar“:

- Verankerungsgrund (tragende, nicht-brennbare Außenwand)
- Unterkonstruktion aus Aluminium
- nichtbrennbare Mineralwollplatten gem. DIN EN 13162

- Bekleidung: HardiePanel Fassadentafeln (sichtbar genietet oder geschraubt unter Berücksichtigung der konstruktiven Randbedingungen gemäß aBg Z-31.4-193)

Beispiel zur bauaufsichtlichen Anforderung „schwerentflammbar“:

- Verankerungsgrund (tragende, nicht-brennbare Außenwand)
- Unterkonstruktion aus Holz
- nichtbrennbare Mineralwollplatten gem. DIN EN 13162
- Bekleidung: HardiePanel Fassadentafeln (sichtbar geschraubt unter Berücksichtigung der konstruktiven Randbedingungen gemäß aBg Z-31.4-193)

Über den Brandschutz hinaus bewährt sich Faserzement im Vergleich zu anderen mineralischen Baustoffen für die Fassade als sehr wirtschaftliche Lösung mit hoher Witterungsbeständigkeit. Farben, die aktuellen Styles entsprechen, verschiedene Oberflächentexturen (glatte Oberfläche für modernes Design bzw. täuschend echt anmutende Holzstruktur für den klassischen Look) sowie die Wahl zwischen zwei Plattenformaten (Hardie Plank Dicke 8 mm, Länge 3.600 mm, Breite 180 mm, Hardie VL Plank Dicke 11 mm, Länge 3.600 mm, Breite 214 mm [sichtbare Höhe 182 mm] respektive den großformatigen Hardie Panel Fassadenbekleidungen 3.050 × 1.220 mm) bieten Architekten eine große Gestaltungsfreiheit, zu-

mal die Bekleidungen horizontal und vertikal montiert und individuell zugeschnitten werden können. Durch die Kombination mit anderen Materialien gelingen besonders ausdrucksstarke Fassaden. VHF-Konstruktionen aus Faserzement erlauben nicht nur eine große Variabilität in der Fassadengestaltung, sie stellen auch und vor allem mit Blick auf den baulichen Brandschutz eine sehr sichere Variante dar. Der Systemaufbau, bestehend aus einer Aluminiumunterkonstruktion, einer mineralischen Dämmung und dem Bekleidungsmaterial der Baustoffklasse A2-s1, d0 entsprechend der EN 13501-1, erfüllt sämtliche Anforderungen über alle Gebäudeklassen hinweg, einschließlich Hochhäusern. ■

Über die Autorin

Rita Jacobs

ist Fachjournalistin und betreibt ein Pressebüro in Düsseldorf.

Bildquelle: James Hardie Europe



Für Hochhäuser, also Gebäude ab einer Höhe von 22 Metern Oberkante Fußboden, gelten laut dem deutschen Baurecht sehr strenge Vorschriften. Gemäß Musterbauordnung werden diese den „Sonderbauten“ zugeordnet.

Anzeige

Die unverzichtbare kompakte Arbeitshilfe:

Für Architekten, Ingenieure, Sachverständige und Bauleiter!



Mit „Toleranzen kompakt“ erhalten Sie alle Informationen, um Toleranzen sicher einzuhalten. Mit konkreten Hinweisen zur Prüfung auf der Baustelle vermeiden Sie Diskussionen um Ungenauigkeiten und zusätzliche Kosten. Das Buch passt in jede Hosentasche und ist überall schnell zur Hand.

Toleranzen kompakt

4., aktualisierte und erweiterte Auflage 2021.
DIN A6. Ca. 320 Seiten mit ca. 50 Abbildungen und ca. 80 Tabellen.
978-3-481-04205-9.
€ 45,-

Neu in der 4. Auflage:

- Komplett aktualisiert nach neuer DIN 18202 und Neufassungen ATV aus VOB/C sowie weiterer Regelwerke und DIN-Normen
- Mit farbigen Zeichnungen und vielen Details
- Mit 39 neuen Bildern und markierten Abschnitten zur besseren Orientierung

Jetzt bestellen unter
www.baufachmedien.de

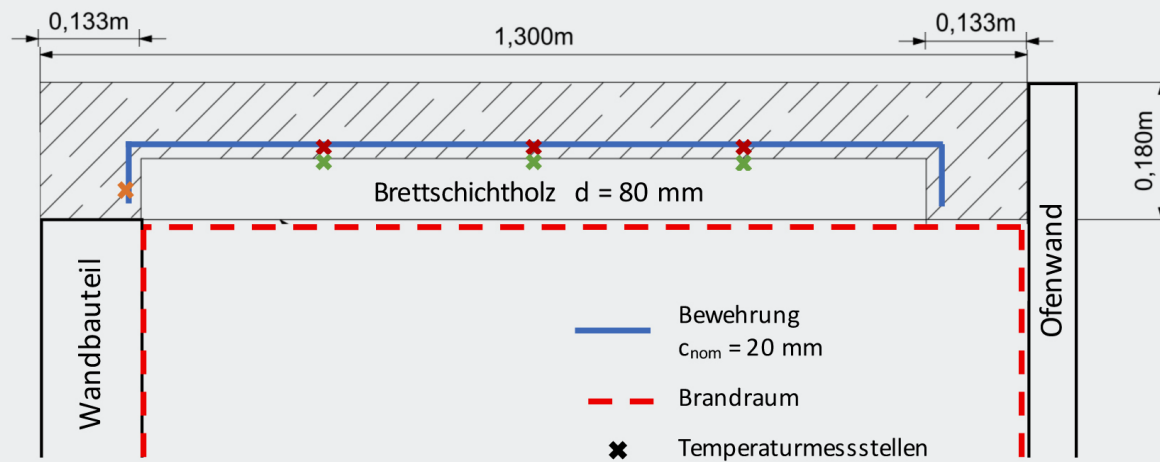


Abb. 1: Versuchsaufbau der HBV-Deckenbauteile im Bauteilofen

Verhalten von Holz-Beton-Verbunddecken im Naturbrand

Hybridbau Der Erweiterung des Anwendungsbereichs der Holzbauweise folgend, wird in diesem Beitrag die brandschutztechnische Bemessung von Holz-Beton-Verbunddecken (HBV-Decke) mittels Naturbrandverfahrens vorgestellt, um die Gleichwertigkeit mit einer feuerbeständigen Bauweise zu zeigen.

Felix Steeger, Sebastian Dienst, Prof. Dr. Björn Kampmeier

Aufgrund von Schallschutzanforderungen und im mehrgeschossigen Gebäudebau vor allem aus Gründen des Brandschutzes haben sich in den letzten Jahrzehnten Stahlbetondecken durchgesetzt. Allerdings ist die Verwendung von Beton ein maßgebender Faktor in der Diskussion zum nachhaltigen Bauen. Zum einen erfordert Beton einen massiven Rohstoffabbau von Sand [1], der sowohl zur Herstellung des Betons als auch für den Zement benötigt wird. Weiterhin wird dem Zement ein Anteil von 8 % am weltweiten CO_2 -Ausstoß zugerechnet [2].

Im Hinblick auf ein nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen bietet die Verwendung von Holz zur Reduzierung von Stahl und Beton in Massivbaudecken eine ökologische und statisch effiziente Alternative.

Holz-Beton-Verbundbauweise

Die Holz-Beton-Verbundbauweise (HBV) bietet besonders für Deckenbauteile einige Vorteile. Entwickelt wurde diese Bauweise, um bestehende Holzdecken mithilfe eines zusätzlichen Überbetons zu ertüchtigen. Durch die Verbundbauweise werden die Tragfähigkeit, das Schwingungsverhalten und infolgedessen auch der Schallschutz der Decke verbessert.

Die Deckenlasten werden in der oberliegenden Betonschicht als Druckspannungen und in der unteren Holzschicht als Zugspannungen aufgenommen. Maßgebend für die Funktionalität einer HBV-Decke ist die Herstellung der Verbundwirkung zwischen der Holz- und der Betonschicht. Dieser Verbund kann durch Verbindungsmittel wie Schrauben und Schienen oder die Ausbildung von Kernen in der Holzschicht gewährleistet werden. HBV-Decken werden von Bauherren im mehrgeschossigen Büro- und Wohnungsbau zunehmend auch aus ästhetischen Gründen gewünscht, da das Holz an der Deckenunterseite ggfs. sichtbar verbleiben kann und den Wohnkomfort fördert.

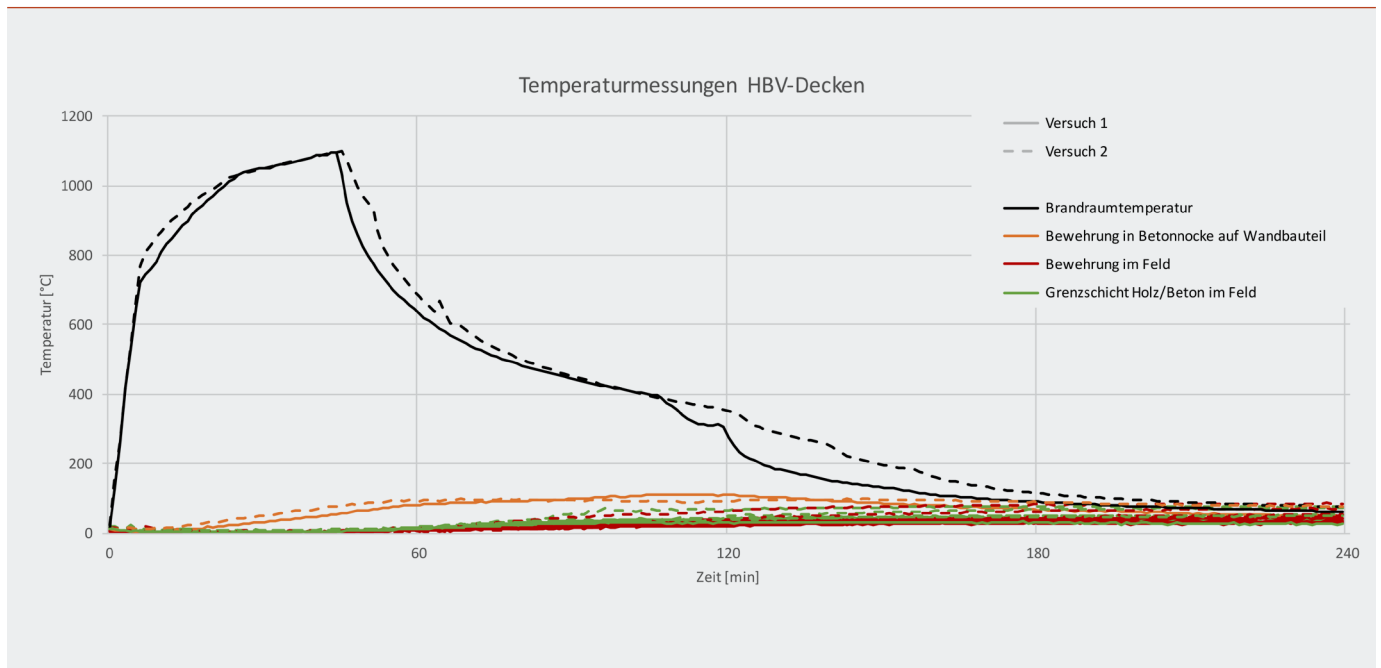


Abb. 2: Temperaturmessungen der Brandversuche mit HBV-Deckenbauteilen

Zudem stellt die durchgehende Ortbeton-schicht eine zuverlässige rauchdichte Ebene dar.

Der Verwendung einer HBV-Decke stehen dennoch vor allem brandschutztechnische Anforderungen entgegen. Sie ist in Deutschland nur in den Gebäudeklassen 1 bis 3 uneingeschränkt zulässig. In den meisten Bundesländern ist ihre Verwendung in den Gebäudeklassen 4 und 5 jedoch aufgrund der Anforderungen nach hochfeuerhemmenden und feuerbeständigen Deckenbauteilen nur auf der Grundlage einer bauordnungsrechtlichen Abweichung möglich. Diesen Feuerwiderstandsklassen liegen Bauteilprüfungen mit einem Brandverlauf nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) zugrunde. Für feuerbeständige Bauteile wird entsprechend Musterbauordnung [3] gefordert, dass die tragenden und aussteifenden Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Bei raumabschließenden, feuerbeständigen Bauteilen wird außerdem eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen gefordert.

Damit wird indirekt angenommen, dass sich diese Bauteile nicht am Brand beteiligen und der reale Brand, der bei üblichen Brandlasten in etwa der Intensität des Brandverlaufs einer 60- bis 80-minütigen ETK-Beanspruchung entspricht, auch ohne Löschangriff der Feuerwehr überstanden wird [4].

Eine Alternative zur Brandschutzbemessung auf der Grundlage der ETK bietet die DIN EN 1991-1-2 [5] einschließlich nationalen Anhangs [6] mit der brandschutztechnischen Auslegung und Beurteilung von Bauteilen und Tragwerken mittels Naturbrandverfahren.

Naturbrandnachweis nach Eurocode 1-1-2

Bei diesem Naturbrandnachweis wird ein wahrscheinlicher Brandverlauf in einer konkreten Brandraumgeometrie unter Berücksichtigung der vorhandenen Brandlasten und Ventilationsbedingungen sowie der anlagentechnischen und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen ermittelt. Im Gegensatz zur Bestimmung der Feuerwiderstandsklasse eines Bauteils mit ETK, bei der der Funktionserhalt über einen Zeitverlauf gewährleistet wird und das anschließend unmittelbar versagen kann, erfolgt der Naturbrandnachweis über die gesamte Branddauer, einschließlich der Abkühlphase.

Dies ist im Besonderen bei der Verwendung brennbarer Baustoffe zu berücksichtigen. Einerseits erhöht sich die dem Brand zur Verfügung stehende Brandlast um den brennbaren Anteil des Bauteils.

Andererseits muss nachgewiesen werden, dass die brennbaren Baustoffe, nach dem Aufbrauchen der Brandlasten aus dem Brandraum, selbst verlöschen, oder das Bauteil nach dem Aufbrauchen seiner brennbaren Anteile weiterhin seine Funktionen erfüllt. Für die HBV-Decke bedeutet dies, unter der konservativen Annahme, dass die Holzschicht während des Brandes vollständig abbrennt, dass der verbleibende Betonquerschnitt der Decke so dimensioniert ist, dass er die Tragfähigkeit im Brandfall erfüllt. Im folgenden Kapitel werden Brandversuche vorgestellt, in denen die thermische Beanspruchung der Betonschicht während des Abbrandes der Holzschicht unter Naturbrandbeanspruchung untersucht wird. Abschließend werden auf der Grundlage des ermittelten Erwärmungsverhaltens exemplarisch Bemessungsergebnisse der Betonschicht für den Lastfall Brand vorgestellt.

Brandversuche

Zur Untersuchung des Verhaltens von HBV-Decken im Naturbrand wurden zwei Deckenprobekörper in einem Brandofen zur Feuerwiderstandsprüfung in Anlehnung an DIN EN 1363-1 [7] beflammt. Dieser Versuchsstand wird im Folgenden als Bauteil-offen bezeichnet.



Abb. 3: Unter-/Holzseite des Probekörpers vor (links) und unmittelbar nach dem Brandversuch (rechts)

Eine schematische Darstellung des Versuchsaufbaus, mit den Temperaturmessstellen in den Bewehrungslagen und der Grenzschicht zwischen Beton und Holz, ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Probekörper bestanden aus 80 mm Brettschichtholz (Fichte/Tanne) mit einer Rohdichte von ca. 490 kg/m^3 und einer Holzfeuchte von 12 M.-% und 100 mm Überbeton. Sie hatten eine Breite von 1,05 m und eine Länge von 1,30 m und wurden auf einer Fläche von $1,00 \text{ m} \times 1,17 \text{ m}$ von unten beflammt. Zwischen Holz und Beton war eine PE-Folie angeordnet, um den Entzug von Wasser aus dem Frischbeton in das Holz zu unterbinden. Der Verbund zwischen Beton und Holz wurde mit Holzschrauben hergestellt. Die Bewehrung wurde mit 2 cm Betonüberdeckung eingebaut. Im Auflagerbereich ist der Beton bis auf das Wandbauteil heruntergeführt. Dieser Untersuchungsschwerpunkt ist für das folgende Kapitel „Auflagerdetails“ relevant und wird dort detailliert ausgeführt.

Als Temperatur-Zeit-Beanspruchung wurde eine innerhalb des Forschungsprojekts TIM-puls bestimmte Naturbrandkurve festgelegt (s. Abbildung 2).

Diese konservative Annahme ergibt sich aus den in [8] festgelegten Brandlasten, Brandraumgeometrien und Ausfallwahrscheinlichkeiten sowie unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Wärmefreisetzung durch eine unbedeckte, brennbare Raumdecke.

In Abbildung 2 sind die Temperaturaufzeichnungen der Brandversuche dargestellt. Die Linienfarben entsprechen den Positionen der Temperaturmessstellen in Abbildung 1.

Die Brandraumtemperaturen weisen zum Teil erhebliche Abweichungen voneinander auf, da die Steuerung der Abkühlphase (ab ca. Versuchsminute 45) in ETK-Brandöfen eine erhebliche Herausforderung darstellt. Die Temperaturen in der Grenzschicht zwischen Beton und Holz erreichen maximal 78°C . In der Feldbewehrung der Betonschicht wurden maximal 73°C gemessen. In Abbildung 3 ist die Holzschicht unmittelbar nach Öffnung des Bauteilofens dargestellt. Die Öffnung erfolgt in beiden Versuchen bei einem Abfallen der Brandraumtemperatur unter 300°C nach ungefähr 120 Minuten. Zu diesem Zeitpunkt waren die Oberflächen der Probekörper vollständig verkohlt. Es waren keine Flammenbrände mehr erkennbar, sondern lediglich kleine Glimmnester, die innerhalb weniger Minuten verlöschen. Die Restholzdicken nach den Brandversuchen betrugen im Mittel 45 mm und belegen ein insgesamt gutmütiges Abbrandverhalten der Holz-Beton-Probekörper. Die dargestellten Ergebnisse müssen noch im Rahmen eines ausstehenden Großbrandversuchs mit einer $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ großen HBV-Decke unter Naturbrandbeanspruchung validiert werden.

Vergleich von Holz-Beton-Verbund- und Stahlbetondecken

Wie bereits erläutert, erfolgt die Heiße-bemessung der HBV-Decke unter der konservativen Annahme, dass die Holzschicht während des Brandes vollständig abbrennt.

Die Heiße-bemessung der HBV-Decke bzw. der verbleibenden Betonschicht ist ohne temperaturbedingte Reduzierungen der Festigkeit des Betons und der eingelegten Bewehrung möglich. Entsprechend DIN EN 1992-1-2 [9] werden die Festigkeitseigenschaften der Bewehrung erst ab einer Stahltemperatur von 400°C reduziert. Die in den Brandversuchen festgestellten Maximaltemperaturen der Bewehrungslagen befanden sich deutlich unter diesem Wert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Holzschichten der untersuchten HBV-Decken nicht vollständig verbrannten und selbstständig verlöschen. Allerdings kann auch unter der Annahme, dass die Holzschicht in der Abkühlphase nicht selbstständig verlöscht und aufgrund der Kohleschichtbildung vorrangig durch Glimm- und Schwelvorgänge zersetzt wird, angenommen werden, dass keine festigkeitsreduzierenden Temperaturerhöhungen in der Bewehrungslage der Betonschicht auftreten, da dabei maximal Pyrolysetemperaturen von 300°C bis 450°C auftreten können [10]. Auf der Grundlage dieser Festlegungen wurde in [11] eine vergleichende Bemessung von HBV- und Stahlbetondecken durchgeführt. Die Decken wurden als Einfeldträger unter der Annahme üblicher Materialkennwerte und Lastannahmen für den Wohnungsbau bemessen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle gegenübergestellt.

Die Betongüte übt keinen signifikanten Einfluss auf die dargestellten Schichtdicken und Bewehrungsgrade aus und wurde daher als C 25/30 festgelegt.

Tabelle: Ergebnisse einer vergleichenden Bemessung von HBV- und Stahlbetondecken

Spannweite l_{eff}	Druckfestig- keitsklasse des Betons (f_{ck})	HBV-Decken			Stahlbetondecken	
		Betonschicht h_c	Holzschicht h_t	Bewehrungs- grad a_s	Betonschicht h_c	Bewehrungs- grad a_s
4 m	C25/30	10 cm	10 cm	R424 A	16 cm	R 524 A
5 m	C25/30	12 cm	10 cm	R524 A	18 cm	Ø10 $s = 12,5 \text{ cm}$
6 m	C25/30	14 cm	10 cm	Ø12 $s = 15 \text{ cm}$	24 cm	Ø12 $s = 10 \text{ cm}$
7 m	C25/30	14 cm	10 cm	Ø12 $s = 10 \text{ cm}$	24 cm	Ø12 $s = 10 \text{ cm}$
8 m	C25/30	16 cm	10 cm	Ø12 $s = 10 \text{ cm}$	28 cm	Ø12 $s = 8,5 \text{ cm}$

Anzeige

Beurteilen Sie Brandgefahren am Arbeitsplatz richtig: **Werden Sie Brandschutzbeauftragter!**

Im Lehrgang „Brandschutzbeauftragter“ werden Sie zur fachgerechten Betreuung von Unternehmen in allen Fragen des betrieblichen Brandschutzes nach aktuellem Stand der Technik befähigt.

Ihre Vorteile:

- Dozenten mit praktischem und theoretischem Know-how
- Mehr Sicherheit im Unternehmen
- Bundesweit anerkannter Abschluss

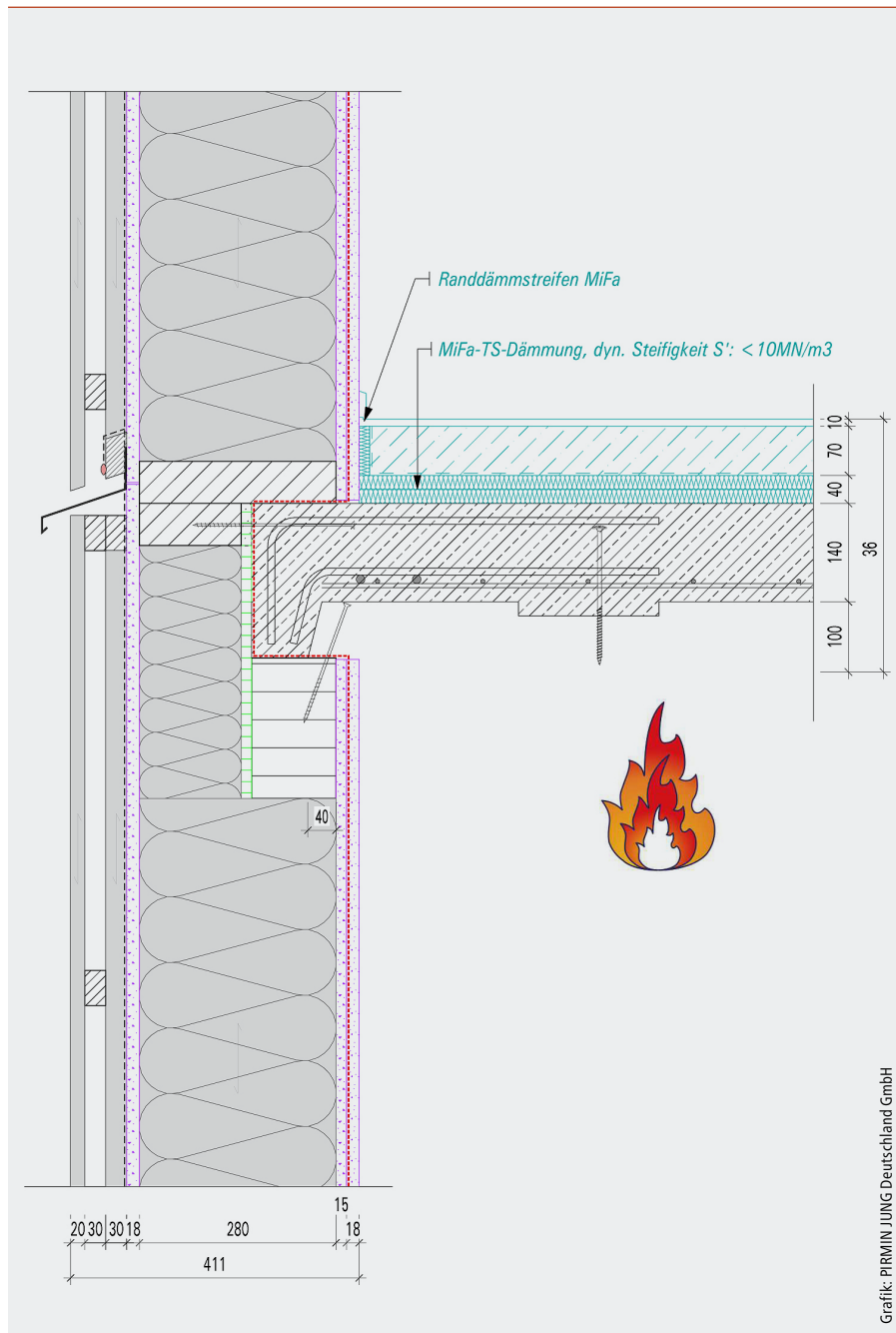
Weitere Informationen und Anmeldung unter
www.feuertrutz.de/lehrgang-brandschutzbeauftragter

RM Akademie

gemeinsam mit

 **Feuertrutz**

RM Rudolf Müller



Grafik: PIRMIN JUNG Deutschland GmbH

Abb. 4: Alternatives Auflager mit Betonnocke

Festgestellt wurden jedoch eine geringere Höhe der Betonschicht sowie ein geringerer Bewehrungsgrad der HBV-Decken gegenüber der Stahlbetondecke sowie sogar eine geringere Gesamtdickendecke ab Spannweiten über 7 m.

Auflagerdetails

Um die Standsicherheit der Decke im Brandfall bei vollständigem Holzabbrand zu gewährleisten, sind auch besondere Auflagerdetails notwendig. Dies wurde realisiert durch die Ausbildung einer Auflagernocke, die im Brandfall auch bei vollständigem Abbrand des Holzes das Auflager der Decke bildet.

Die dargestellte Auflagernocke dient der Lastübertragung des Überbetons auf den Randunterzug bei Wegfall der Holzschicht. Mit dieser Konstruktion ist gewährleistet, dass kein Holz im Bereich des Auflagers zur Lastübertragung im Zuge des Tragfähigkeitsnachweises im Brandfall aktiviert werden muss.

Die Auflagernocke bildet somit eine direkte Auflagerung des Überbetons im Brandfall. Durch eine entsprechende Zulagebewehrung wird die Nocke in die Überbetonplatte eingespannt, sodass auch durch größere Verformungen entstehende Zwängungsspannungen aufgenommen werden können. Die Probekörper der Brandversuche wurden daher mit Auflagernocke ausgeführt und die Temperaturentwicklung in der Bewehrung dieser Auflager wurde genauer untersucht. Die Auflagernocke wurde auf ein Wandbauteil aufgestellt (in Abbildung 1 links auf dem Wandbauteil). Im Brandversuch sind diese Auflagernocke unbelastet, die Lastabtragung des Eigengewichts der Probekörper erfolgt über nicht dargestellte Anschlagpunkte am Bauteilofen. Die Bewehrungstemperaturen in den Auflagernocke erreichten maximal 111 °C. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Holzschicht beim untersuchten Auflagerdetail direkt am Wandbauteil endet und nicht auf dem Wandbauteil aufliegt. Die empfohlene Konstruktion sieht eine direkte Auflagerung der Holzschicht auf dem Wandbauteil vor. Die Auflagernocke und ihre Bewehrung sind damit weiter in das Auflager zurückversetzt und zusätzlich geschützt. Daher sind bei einer solchen Ausführung im Brandfall geringere Temperaturen zu erwarten, als in den Brandversuchen ermittelt wurden. Im Folgenden wird ein Auflagerdetail einer HBV-Decke unter Annahme eines vollständigen Holzabbrands (s. Abbildung 4) dargestellt.

Das Holz lässt man grundsätzlich auf dem Randunterzug aufliegen, damit keine indirekte Auflagerung ausgebildet werden muss. Wenn das Holz nicht auf den Randunterzug geführt würde, also im Fall einer indirekten Lagerung, müsste man die Holzschicht aufwendig – mittels Schraubenverbindung – in den Überbeton „hochhängen“.

Bei Auflagerung der Holzschicht auf dem Unterzug erfolgt die Querkrafteinleitung durch den Holzquerschnitt. In diesem Fall müsste der Randunterzug, auf dem die Auflagernocke aufgelagert ist, aufgrund der Annahme eines vollständigen Holzabbrands, vor seiner Entzündung geschützt werden. Einerseits besteht die Möglichkeit, die brandschutztechnische Bekleidung der tragenden unteren Wand zwischen dieser und dem Randunterzug fortzuführen.

Sollte die brandschutztechnisch wirksame Bekleidung in diesem Fall bis unter das Auflagernocke geführt werden, ist die Lastweiterleitung über die brandschutztechnisch wirksame Bekleidung zu prüfen. Weiterhin könnte der Randunterzug aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt werden.

Fazit

HBV-Decken können unter Berücksichtigung der erläuterten Ausführungsdetails als selbstverlöschende Bauteile ausgeführt werden. Die vorgestellten Brandversuche belegen ein gutmütiges Brandverhalten der Holzschicht und eine Schutzwirkung für die darüber angeordnete Betonschicht.

Die daraus folgende geringe thermische Belastung des Betons und seiner Bewehrung erlauben eine Heißbemessung als alleiniger tragender Querschnitt ohne Reduzierung der Materialkennwerte. Damit können HBV-Decken entsprechend den derzeit geltenden bauordnungsrechtlichen Anforderungen im Rahmen eines Naturbrandnachweises zur Verwendung in der Gebäudeklasse 5 nachgewiesen werden.

Ein Beleg der Ergebnisse im Realmaßstab steht noch aus. Die hier vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen einer Masterarbeit [11] und des Forschungsvorhabens „TIMpuls“ [12] durchgeführt, gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über den Projektträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) und unterstützt von PIRMIN JUNG Deutschland. ■

Über die Autoren

Felix Steeger, M.Eng.

B.Eng. Bauingenieurwesen; M.Eng. Energieeffizientes Bauen; wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Gebiet des baulichen Brandschutzes (Hochschule Magdeburg-Stendal)

Prof. Dr.-Ing. Björn Kampmeier

Dipl.-Ing. Holzingenieurwesen; Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen; Promotion „Risikogerechte Brandschutzlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau“ (iBMB, TU Braunschweig); Professur für Brandschutz und Baukonstruktion (Hochschule Magdeburg-Stendal)

Sebastian Dienst, M.Eng.

B.Eng. Holzingenieurwesen; M.Eng. Vorbeugender Brandschutz; Zimmermeister; Nachweisberechtigter für vorbeugenden Brandschutz, Ingenieurkammer Hessen; Prokurist und Mitglied der Geschäftsleitung der PIRMIN JUNG Deutschland GmbH

Literatur

- [1] Harald Elsner: Sand – auch in Deutschland bald knapp?, Commodity TopNews 56, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 2018
- [2] Jochen Zehfuß, Björn Kampmeier: konstruktiver baulicher Brandschutz im Betonbau, Beton-Kalender 2018/2, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2018
- [3] Musterbauordnung, Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016
- [4] Karin Bruch: Vergleich der Bauteilbemessungen mit ETK und Naturbrandverfahren am Beispiel von Stahlbetonplatten, Bachelorarbeit, Hochschule Magdeburg-Stendal und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, 2016
- [5] DIN EN 1991-1-2:2010-12 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1–2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke“
- [6] DIN EN 1991-1-2/NA:2015-09 „Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1–2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke“
- [7] DIN EN 1363-1:2012-10 „Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- [8] Stefan Winter, Jochen Zehfuß: Brandschutztechnische Grundlagenuntersuchungen für eine erweiterte Anwendung des Holzbaus, Tagungsband 33. Braunschweiger Brandschutz Tage, Braunschweig, 26.09.2019
- [9] DIN EN 1992-1-2:2010-12 „Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1–2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall“
- [10] Bartlett, A. I.; Hadden, R. M.; Bisby, L. A. (2018) A Review of Factors Affecting the Burning Behaviour of Wood for Application to Tall Timber Construction, in: Fire Technology, Volume 55, Issue 1, 2019, Springer Science+Business Media, Berlin, S. 1–49
- [11] Carola Niemann: Brandschutztechnische Untersuchung von Holz-Beton-Verbunddecken im Naturbrand, Masterarbeit, Hochschule Magdeburg-Stendal, Magdeburg, 2018
- [12] Forschungsvorhaben „TIMpuls“ www.bgu.tum.de/timpuls/startseite/ (aufgerufen am 05.04.2020)



Bildquelle: OBO Bettermann Holding GmbH & Co. KG

Abb. 1: Holzwand mit Funktionserhaltleitungen

Brandsichere Elektroinstallationen in Gebäuden in Holzbauweise

TGA Das Bauen mit Holz hat in den letzten Jahren zunehmend an Fahrt aufgenommen. Viele Argumente sprechen für den Baustoff: Nachhaltigkeit, Raumklima oder Architektur, um nur einige zu nennen. Baurechtlich möchte man dem Einsatz des brennbaren Baustoffs für die Verdichtung von Wohnräumen, z.B. durch Aufstocken von Bestandsgebäuden, Rechnung tragen. Wie im Entwurf für die Überarbeitung der „Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise“ (M-HFHolzR) mit dem Thema Elektroinstallationen umgegangen wird, zeigt dieser Beitrag.

Stefan Ring

Mit einem Schreiben vom 7. Januar 2021 kündigte das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bauen und Verkehr an, dass die Einführung des Musters der neuen Holzbaurichtlinie (MHolzBauRL) mit

Stand von Oktober 2020 als Technische Baubestimmung des Landes beabsichtigt sei. Weitere Bundesländer werden wohl folgen. Während in der alten Fassung der Holzbaurichtlinie Brandschutzverkleidungen für die hochfeuerhemmenden Bauteile gefordert

wurden, sieht das Muster auch unbeladene, hohlraumfreie Massivholzbauteile vor. Der Feuerwiderstand von 60 Minuten muss für diese Bauarten konstruktiv erreicht werden.

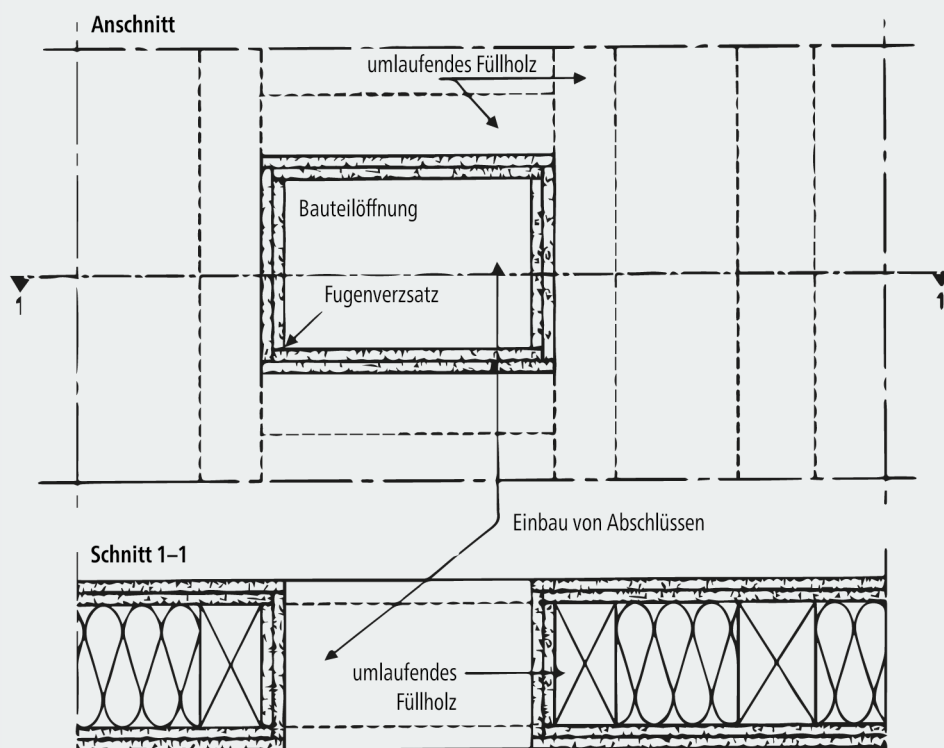


Abb. 2: Prinzipskizze 6 aus dem Entwurf der MHolzBauRL 2020: Öffnungen u.a. für Durchführungen mit Brandschutzbekleidungen

Die Installation von elektrischen Leitungen wird im Abschnitt 7 des Musters geregelt: Leitungen dürfen nicht innerhalb der Wände und Decken mit brandschutztechnischer Funktion verlegt werden. Sie müssen hinter Vorsatzschalen angeordnet werden (Abschnitt 7.1). Gemäß Abschnitt 7.2 dürfen Einzelleitungen oder maximal drei Leitungen, die zur direkten Versorgung der benachbarten Räume innerhalb derselben Nutzungseinheit dienen, in nicht brennbaren Hüllrohren bis zu einem Gesamtdurchmesser von 32 mm in den Wänden und Decken geführt werden. Ansonsten sind Schächte, Kanäle und Verkleidungen zu verwenden. Durchdringungen müssen mit nicht brennbaren Baustoffen verschlossen werden. In notwendigen Treppenträumen dürfen sich nur Leitungen zur Versorgung derselben befinden. Diese müssen wie oben beschrieben angeordnet werden. Hohlwanddosen zum Einbau von Schaltern, Steckdosen und Verteilern dürfen einzeln mit einem Abstand von mindestens 150 mm zum nächsten Holzständer eingebaut werden.

Gegenüberliegende Einbauten sind untersagt, die Anordnung muss gefachversetzt ausgeführt werden. Innerhalb des Wandhohlraums müssen die Hohlwanddosen vollständig mit Dämmstoffen umhüllt sein. Diese dürfen bis auf eine Mindestdicke von 30 mm gestaut werden.

Leitungsdurchführungen durch Wände und Decken

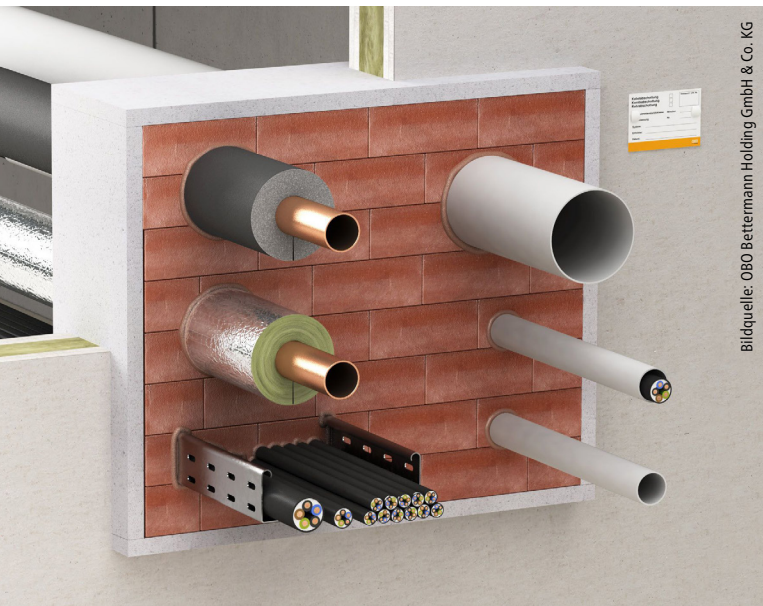
Leitungsdurchführungen durch feuerwiderstandsfähige Bauteile werden im Abschnitt 4.7 des Musters der Richtlinie behandelt. Dieser Teil befasst sich mit Öffnungen u.a. für Durchführungen. Die Ausführung erfolgt gemäß der Prinzipskizze 6 (s. Abbildung 2).

Die Richtlinie sieht an dieser Stelle vor, dass die Öffnung umlaufend über Füllhölzer verfügen muss, die für einen stabilen Rahmen sorgen. Anschließend wird die Laibung mit 2 x 18 mm starken Gipsplatten oder ähnlichen nicht brennbaren Baustoffen gemäß Abschnitt 4.2 verkleidet. Dabei ist auf die Ausbildung eines Fugenversatzes oder eines Stufenfalzes zu achten.

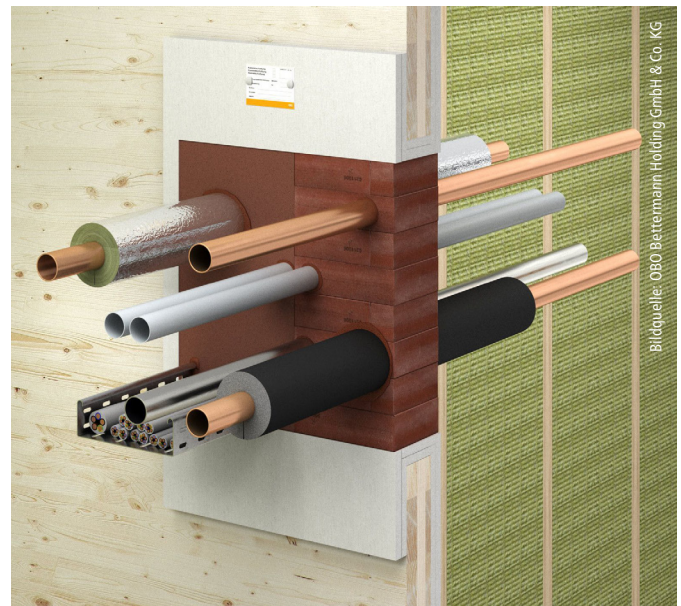
Werden an den Verschluss brandschutztechnische Anforderungen gestellt, z.B. für Kabel- und Rohrabschottungen, müssen entweder baurechtliche Ver- bzw. Anwendbarkeitsnachweise für die Brandabschottung oder eine entsprechende Leistungserklärung in Kombination mit einer Montageanleitung vorgelegt werden.

Der Hinweis auf die Leistungserklärung (Declaration of Performance DoP) bezieht sich auf europäische Bauprodukte, da offensichtlich die Europarechtskonformität der Richtlinie mit einfließen soll. Auf die Notwendigkeit einer allgemeinen Bauartgenehmigung für die ETA-basierten Systeme in Deutschland soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden.

Die meisten Abschottungsbauarten nach DIN 4102 Teil 9 oder DIN EN 1366-3 sind nur in massiven Bauteilen bzw. leichten Trennwänden mit Metallunterkonstruktion und Feuerschutzplatten geprüft und zugelassen. In der jüngeren Vergangenheit kamen auch leichte Trennwände mit Holzunterkonstruktionen dazu. Die Anwendung in Massivholzbauteilen in hochfeuerhemmender



Bildquelle: OBO Bettermann Holding GmbH & Co. KG



Bildquelle: OBO Bettermann Holding GmbH & Co. KG

Abb. 3: Abschottung in einer Laibung aus nicht brennbaren Brandschutzplatten in einer leichten Trennwandkonstruktion

Abb. 4: Abschottung in einer hochfeuerhemmenden Massivholzwand

Bauweise ist noch nicht Bestandteil der Prüfungen; somit gibt es keine direkten Ver- und Anwendbarkeitsnachweise für die Nutzung in Bauteilen in Holzbauweise.

Umsetzung von Abschottungssystemen

In der Praxis verwendet man Abschottungssysteme, die in einer leichten Trennwand die Prüfung bestanden haben. Dazu wird ein Rahmen als Laibung in der Wandöffnung montiert und darin das Schott installiert. Ein Beispiel dazu zeigt die Abbildung 3. Diese Montagevariante erfüllt i.d.R. die Anforderungen an die in der Holzbaurichtlinie beschriebene Auskleidung der Bauteillaubung. Da die meisten Abschottungssysteme in Trennwänden mit Stahl- oder Holzunterkonstruktionen einen Feuerwiderstand von 90 Minuten nachgewiesen haben (S 90/ EI 90), ist die Mindestanforderung an das hochfeuerhemmende Bauteil mehr als erfüllt. Zu den Anwendungen verschiedener Brandabschottungen liegen Prüfberichte und auch brandschutztechnische Stellungnahmen vor, die von der unteren Bauaufsicht in Ermangelung baurechtlicher Nachweise akzeptiert werden. Es ist davon auszugehen, dass es in Zukunft ordnungsgemäße Ver- und Anwendbarkeitsnachweise geben wird.

Die Abbildung 4 zeigt ein Beispiel einer Kombiabschottung in einer Massivholzwand. Die brandschutztechnische Bekleidung ist dabei angedeutet. An die weiteren Elektroinstallationen in Gebäuden in Holzbauweise werden natürlich zusätzlich die brandschutztechnischen Anforderungen gemäß der Leitungsanlagen-Richtlinie gestellt. Diese ist bereits über die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen in den Bundesländern eingeführt. Für die Elektroinstallation kommen außerhalb des Geltungsbereichs der LAR meist Standardmaterialien zum Verlegen und Befestigen zum Einsatz. Aufgrund des höheren Brandrisikos in Gebäuden aus Holz ist allerdings zu empfehlen, halogenfreie Installationsmaterialien zu verwenden.

Diese haben den Vorteil, dass sie im Brandfall keine gefährlichen korrosiven Gase bilden und meistens rauchärmer verbrennen. Installationsmaterialien aus halogenfreien Kunststoffen werden immer mehr angeboten, zum Teil auch mit sehr hoher Flammwidrigkeit. Darunter fallen Elektroinstallationskanäle aus Kunststoff, aber auch Kabelabzweigkästen sowie Befestigungsmittel. Da Kabel und Leitungen Bauprodukte nach Europäischer Bauproduktenverordnung sind, müssen sie mindestens als normal entflammbar klassifiziert sein.

Die Kabelhersteller müssen das Brandverhalten ihrer Produkte deklarieren; die Forderung nach halogenfreien Kabeln und Leitungen existiert zurzeit baurechtlich jedoch nicht. In Flucht- und Rettungswegen bieten sich brandgeprüfte Installationskanäle an, da diese bei einem Kabelbrand für die sichere Benutzbarkeit der notwendigen Flure und Treppenträume sorgen und darüber hinaus die Brandweiterleitung verhindern.

Fazit

Sichere Elektroinstallationen sind also auch in Gebäuden in Holzbauweise möglich. Es bleibt abzuwarten, wann die neue Holzbaurichtlinie als Technische Baubestimmung die Fassung aus dem Jahr 2004 ablösen wird. Die grundsätzlichen Anforderungen an die Elektroinstallation haben sich aber nicht gravierend verändert. ■

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Ring

Leiter Produktmanagement/F+E Brandschutz-Systeme, Fachplaner und Sachverständiger für gebäudetechnischen Brandschutz (EIPOS)

Jetzt bestellen: Fachbücher zum vorbeugenden Brandschutz!



Die Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes in kompakter Form

Dieses Fachbuch vermittelt Ihnen einen kompakten Einblick in die Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes.

Auf Basis der gesetzlichen Vorschriften bietet Ihnen das Lehrbuch einen **strukturierten Überblick** über die Brandschutzanforderungen, die in der Praxis erforderlich sind. Die Themen sind **übersichtlich** und **praxisorientiert** dargestellt und werden durch eine **Vielzahl von Zeichnungen und Abbildungen** ergänzt.

Mithilfe von **Kontrollfragen und Checklisten** am Ende jedes Kapitels können Sie Ihren Wissensstand jederzeit überprüfen, Ihren eigenen Lernerfolg steuern und somit Ihre Aus- und Weiterbildung erfolgreich umsetzen. Dank dieser praktischen Lernfortschrittskontrolle sind Sie **bestens für Ihre Prüfung** vorbereitet!

Einführung in den vorbeugenden Brandschutz

Das Lehrbuch für alle am Bau Beteiligten.

2020. DIN A4. 309 Seiten mit 287 farbigen Abbildungen und 105 Tabellen.

ISBN 978-3-86235-387-3.

€ 89,-



Relevante Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes!

Die Neuauflage liefert Ihnen für jede Planungsphase **umfassende Planungsgrundlagen** und **praxiserprobte Techniken**. Anerkannte Fachexperten aus der Branche informieren Sie neben **Vorschriften und Regelwerke** über verschiedene Bauprodukte und Bauteile sowie die Anforderungen an Rettungswege, Treppen und Flure.

Anhand zahlreicher **Details und Skizzen** erläutern Ihnen die Autoren die **direkte Umsetzung in die Praxis**. Das Handbuch erleichtert Ihnen so den Einstieg in den vorbeugenden Brandschutz.

Handbuch Brandschutzatlas

5. aktualisierte Auflage. 2021. 17 x 24 cm.

1.612 Seiten mit 700 Abbildungen und 140 Tabellen.

ISBN 978-3-86235-447-4.

€ 129,-

Jetzt bestellen unter: www.baufachmedien.de/brandschutz/



RM Rudolf Müller



Abb. 1: Brandschutz auf dem Bau: Gebäude sind auch während der Bauzeit unzähligen Gefahren ausgesetzt.

Brandschutz auf Baustellen

Montage Der Fokus von Brandschutzmaßnahmen liegt oft auf bezugsfähigen Gebäuden. Doch schon während Bau- oder Umbaumaßnahmen sind Schutzvorkehrungen essentiell. Insbesondere, weil vorbeugende Brandschutzeinrichtungen noch nicht fertiggestellt sind oder baustellenbedingt nicht funktionieren. Was sind typische Gefahren? Wie sieht die Rechtslage aus? Und welche Maßnahmen sind sinnvoll?

Lutz Battran

Auf Baustellen lauern diverse Gefahren, die weit über die klassischen Brandgefahren in Gebäuden hinausgehen können. Das liegt u.a. an der Brennbarkeit der verwendeten Materialien und der Durchführung von feuergefährlichen Arbeiten. Hinzu kommt, dass sich die Gefahrenquellen mit dem Baufortschritt verändern. Termin- und Kostendruck, fehlende Koordination (z.B. beim Einsatz von (Sub-)Unternehmern), das Zusammenwirken mehrerer Gewerke auf engstem Raum sowie Verständigungsschwierigkeiten zählen ebenfalls auf die Problematik ein.

Gefährdet sind vor allem die Bauarbeiter, aber auch weitere Personen, die sich im Umfeld der Baustelle aufhalten. Dazu zählen letztendlich auch Feuerwehrleute, die einen Brand in einem unbekannten, sich quasi täglich verändernden Umfeld löschen und Personen retten müssen. Zudem geht es bei der Gefährdung auch um den Sachschutz. Oft entstehen Millionenschäden, wenn z.B. ein kurz vor Fertigstellung befindliches Gebäude zerstört wird und sich dadurch die Nutzungsaufnahme um viele Monate verzögert. Im Folgenden werden daher häufige Gefahren auf Baustellen aufgezeigt und erläutert.

Typische Gefahren auf Baustellen

Feuergefährliche Arbeiten/Heißarbeiten

Zu den häufigsten Brandursachen auf Baustellen gehören feuergefährliche, insbesondere funkenerzeugende Arbeiten wie das Schweißen und das Schleifen.

Funken können sehr weit fliegen: Selbst in mehr als 10 m Entfernung von der Arbeitsstelle können Funken oder Schweißperlen noch brennbare Stoffe entzünden. Auch mehrere Stunden nach Beendigung der Feuerarbeiten besteht die Gefahr, dass Funken oder Schweißperlen, die z.B. unbemerkt in Ritzen oder Fugen glimmen, zu einem Brand führen.



Abb. 2: Ein Großschaden infolge von Bitumen-Schweißarbeiten auf einem Dach



Abb. 3: Brandspuren auf der durch heißes Bitumen in Brand geratenen Unterkonstruktion eines Daches

Eine weitere Gefahr stellt das Erwärmen von Baustoffen wie etwa Bitumenbahnen dar, was wiederum brennbare Baustoffe entzünden kann (s. Abbildung 2).

Einsatz von Klebstoffen, Reinigungs-/ Lösemitteln sowie ungesättigten Ölen

Klebstoffe, Reinigungs- und Lösemittel können bei ihrer Verarbeitung oder bei unsachgemäßer Lagerung Ausgasungen erzeugen, die brennbar oder gar explosibel sind. Tritt in diesen Bereichen ein Zündfunke auf, kann dies zu erheblichen Gefahren und Schäden führen.

Eine weitere Gefahr besteht beim Einsatz von Textilstoffen, die mit bestimmten Reinigungs- oder Lösemitteln getränkt sind. Hier kann eine exotherme Reaktion einen Brand verursachen. Dasselbe gilt für ölgetränkte Lappen, wie sie z.B. zur Oberflächenbehandlung von Holz verwendet werden. Leinöle enthalten Fettsäuren und ungesättigte chemische Verbindungen, die mit Sauerstoff unter Umständen exotherme Verbindungen eingehen. Die dabei entstehende Wärme staut sich in den zusammengeknüllten Stofflappen und kann diese letztlich entzünden.

Feuerstätten, Heizungsanlagen und erhitzte Flüssigkeiten

Aus Zeit- und Termindruck werden Baustellen vermehrt in den Wintermonaten weiterbetrieben. Brandgefährlich ist dabei das Aufstellen von provisorischen Heizungen mit unterschiedlichen Öfen und Heizgeräten oder Wärmestrahlern und dem entsprechenden Vorhalten von Brennstoffen. Teils werden auch Baustoffe wie Bitumen durch Heizgeräte erhitzt (s. Abbildung 3).

Gefahren, die dadurch entstehen, sind:

- Das Erhitzen brennbarer Stoffe durch die Strahlungswärme,
- ein unkontrollierter Austritt von Feuer aus dem Heizgerät,
- ein unkontrolliertes Entweichen des Brennstoffes oder
- die Entzündung brennbarer Stoffe durch Kontakt mit hochoberhitzten Flüssigkeiten.

Druckgasbehälter

Viele Heizungsanlagen und Heizgeräte auf Baustellen werden mit Gas betrieben und in Gasbehältern gelagert (s. Abbildung 4). Dabei kann es zu einem unkontrollierten Austreten von brennbarem Gas durch Lecks oder schadhafte Armaturen kommen oder

zu einem Zerknall des unter Druck stehenden Behälters durch mechanische Einwirkungen oder Erhitzung.

Eine weitere Gefahr besteht darin, dass Flüssiggas schwerer als Luft ist und sich deshalb beim Austreten aus dem Behälter nicht verflüchtigt, sondern sich am Boden oder in Vertiefungen ablagert. In diesen Bereichen besteht akute Brand- oder Explosionsgefahr.

Lagerung von brennbaren Stoffen und Baustellenabfällen

Brennbare Baustoffe und Baustellenabfälle werden oft in oder am Gebäude gelagert (s. Abbildung 5). Zusammen mit vorhandenen Zündquellen können dadurch erhebliche Brandgefahren entstehen. In der Praxis ist häufig zu beobachten, dass sich die Lagerkonstellationen täglich verändern.

Elektrische Arbeiten, provisorische Installationen und Testbetriebe

Viele Brände werden durch Elektrizität verursacht. Auslöser sind häufig veraltete Elektrogeräte, unsachgemäß verlegte Elektroinstallationen – vor allem bei provisorischen Installationen – sowie überlastete Steckdosen, Kabeltrommeln und Steckerleisten.



Abb. 4: Flüssiggasbehälter auf der Baustelle

Auch die Inbetriebnahme von teilfertiggestellten Elektroanlagen kann zur Brandgefahr durch Lichtbögen und zur Unfallgefahr führen. Dasselbe gilt für Testbetriebe.

Teilfertiggestellte Bauteile

Bauteile, die nur teilweise fertiggestellt sind, weisen oft noch nicht dasselbe Brandverhalten wie in fertiggestelltem Zustand auf. Ein typisches Beispiel sind Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS). Gerade beim Einsatz brennbarer Dämmstoffe führen die abschließenden Putzschichten zum systemkonformen Brandverhalten. Sind die Putzschichten noch nicht vollständig aufgebracht, kann sich ein Brand ggf. schnell über die Fassade bzw. über den freiliegenden Dämmstoff ausbreiten. Auch noch nicht fertiggestellte Anschlüsse oder noch nicht eingebaute Brandschutzeinrichtungen können zu unkontrollierbaren Brandausbreitungen führen.

Behelfsbauten und Baustelleneinrichtungen

Behelfsbauten und Baustelleneinrichtungen sind nur für eine kurze Zeit im Einsatz. Deshalb werden sie häufig mit möglichst wenig Aufwand errichtet. Dazu gehört eine überdurchschnittliche Verwendung brennbarer Materialien.

Zudem werden beim Bau übliche Abstandsflächen – meist wegen Platzmangels – oft deutlich unterschritten. Hinzu kommen einfache Einzelheizgeräte mit teils direkter, manueller Brennstoffaufgabe.

Rauchen

Rauchen auf Baustellen bedeutet eine zusätzliche, meist nicht kontrollierbare Zündquelle. Weggeschnippte Asche oder arglos geworfene Zigarettenstummel landen oft im Bereich brennbarer Lagergüter bzw. brennbarer Flüssigkeiten oder Gase – mit teilweise verheerenden Folgen.

Brandstiftung

Nicht fertiggestellte Gebäude oder Lagerflächen rund um das Gebäude sind für Nichtbefugte oft sehr leicht zugänglich: Aufgestellte Tore in Abspermaßnahmen oder Baustellentüren sind häufig einfach zu überwinden. Meist sind ungeschützte Lücken oder Öffnungen vorhanden, durch die sich ungebetene Besucher ohne großen Aufwand Zugang verschaffen können. Dies führt zu einem vielfach unkalkulierbaren Brandstiftungs- und Vandalismusrisiko. In diesem Zusammenhang sind auch Gerüste zu berücksichtigen, über die ein Zugang zu den oberen Stockwerken oder zum Dach möglich ist.

Rechtliche Grundlagen

In den öffentlich-rechtlichen Vorschriften gibt es etliche Stellen und Passagen, in denen eigens auf den Brandschutz auf Baustellen eingegangen wird. Im Folgenden werden die Wichtigsten aufgezeigt.

MBO und LBOs

In § 11 Abs. 1 MBO heißt es: „Baustellen sind so einzurichten, dass bauliche Anlagen ordnungsgemäß errichtet, geändert oder beseitigt werden können und Gefahren oder vermeidbare Belästigungen nicht entstehen.“

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und Baustellenverordnung (BaustellV)

- Die BaustellV konkretisiert § 19 ArbSchG, welcher die Schutzziele hinter der BaustellV zeigt, nämlich die „wesentliche Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen“ (§ 1 Abs. 1 BaustellV). Gleichzeitig verweist die BaustellV auf die allgemeinen Grundsätze des ArbSchG.
- Die BaustellV sieht Koordinatoren für ein sicheres Arbeiten bzw. Zusammenarbeiten auf Baustellen vor. Diese werden auch SiGeKo (Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator) genannt. Der Bauherr muss einen oder mehrere SiGeKo bestellen, wenn Beschäftigte von mehr als einem Arbeitgeber auf der Baustelle tätig sind. Dabei hat er oder ein von ihm beauftragter Dritter folgende Möglichkeiten: Sie übernehmen die Koordinatorenfunktion des SiGeKo selbst, sofern sie über die erforderliche Eignung verfügen, oder sie bestellen einen SiGeKo (z.B. einen am Bau Beteiligten oder externen Dienstleister), der über die erforderliche Eignung verfügt.
- Je nach Art und Komplexität der Baumaßnahmen können Architekten, Ingenieure, Techniker, Meister usw. als für die Position geeignet angesehen werden.
- SiGeKo müssen über Kenntnisse und Erfahrungen im Baufach und Arbeitsschutz im Baubereich verfügen und zudem über Kenntnisse bzgl. ihrer speziellen Tätigkeiten, Aufgaben und Verpflichtungen.
- Auch in der ArbStättV und den ergänzenden ASR sind Aussagen über Sicherheitsmaßnahmen für Arbeitnehmer auf Baustellen enthalten (z.B. ASR A2.2).

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Im Rahmen bestimmter Arbeiten sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten, die in der Regel durch technische Richtlinien konkretisiert werden. Beispiele hierfür sind:

- TRGS 510:2013-01 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“,
- TRBS 5152-1:2006-06 „Gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“ und
- TRBS 5152-2:2012-03 „Vermeidung und Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“.

Unfallverhütungsvorschriften

Auch die Unfallverhütungsvorschriften der DGUV gehören zum erweiterten Regelwerk für Arbeitsstätten, obwohl sie nicht auf Basis des ArbSchG, sondern des VII. Sozialgesetzbuches erlassen wurden. Das dürfte für die praktische Umsetzung jedoch keine Bewandnis haben. So stellt z.B. die DGUV Regel 113-001:2019-05 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ die Basis des Explosionsschutzdokuments ausführlich dar.

VDE-Bestimmungen

Das umfangreiche Werk der VDE-Bestimmungen regelt u.a. die Installation von Elektroanlagen und stellt Sicherheitsanforderungen an diese sowie an eingesetzte Geräte. Die Verbindlichkeit der Inhalte ergibt sich aus dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG).

Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung und die Zuständigkeiten für den Brandschutz betreffen mehrere Planungs- und Bauphasen. Deshalb sind sie für jede Durchführung von Arbeiten zu regeln. Auf der Baustelle liegt eine wesentliche Verantwortung beim zuständigen bzw. verantwortlichen Bauleiter. Dieser kann aber, vor allem bei größeren Baustellen, einzelne Teilbereiche seiner Kontrollaufgabe delegieren. Ist ein SiGeKo bestellt, übernimmt dieser in seinem Bereich ebenfalls Kontrollfunktionen sowie die Koordination verschiedener Unternehmen. Zudem sind andere am Bau Beteiligte in der Verantwortung für die Sicherheit auf der Baustelle, z.B. dann, wenn sich Mängel aus der Planung des Bauwerks oder der Arbeitsabläufe ergeben. In Frage kommen:



Abb. 5: Unkoordinierte Lagerung auf einer Baustelle

- Bauherr (sofern bestimmte Aufgabengebiete nicht vergeben werden),
- Planer,
- Fachplaner,
- Projektleiter,
- Fachbauleiter,
- Bauunternehmen,
- Subunternehmen und
- sonstige eingesetzte Bauleiter (Teilbereiche, Montage usw.).

Um die Verantwortlichkeiten zu regeln und keine Kontrolllücken zu lassen, sollten die Zuständigkeiten für jede Baustelle klar und eindeutig in Schriftform geregelt werden. Ein wichtiger Hinweis: Brandschutznachweisersteller und Prüfsachverständige für Brandschutz sind im Rahmen der Baustelle zunächst nur für Maßnahmen zuständig, die auf den fertigen Zustand abzielen (z.B. die Überprüfung von baulichen Details, solange sie noch nicht verdeckt sind). Brandschutz während der Baumaßnahmen fällt nur in deren Aufgabenbereich, wenn dies ausdrücklich als weitere Leistung beauftragt wurde.

Die für den Brandschutz verantwortlich zeichnenden Personen sollten die gesamte Baustelle mindestens einmal pro Schicht begehen und dies auch dokumentieren.

Vorbeugende Maßnahmen

Gerade auf Baustellen kommen der Baustellenorganisation und den Schutzmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu, da weitergehende Maßnahmen noch nicht fertiggestellt sind, z.B. des baulichen oder anlagentechnischen Brandschutzes. Die zutreffenden Maßnahmen und Verantwortlichkeiten sind allen am Bau beteiligten Personen im Rahmen einer Einweisung schriftlich mitzuteilen.

Baustellenorganisation

Im Rahmen des organisatorischen Brandschutzes sind, abhängig von den Randbedingungen, folgende Maßnahmen geboten:

- Die schriftliche Regelung der Verantwortlichkeiten,
- die Bestellung eines SiGeKo,
- die Bestellung eines speziellen Brandschutzbeauftragten (ggf. bei größeren Baustellen),
- ein in Sachen Brandschutz besonders ausgebildeter Mitarbeiter (bei Baustellen mit wenigen Mitarbeitern, auf denen ggf. genannte Aufgaben vom Bauherrn bzw. Bauunternehmen wahrgenommen werden),
- die Planung der Baustelle vor Baubeginn mit Adaptionsmaßnahmen, abhängig vom Baufortschritt,



Foto: Lutz Battran

Abb. 6: Brandübertragung über Öffnungen in der Brandwand in einem bereits fertiggestellten Dachraum

- die Erstellung einer Baustellenordnung zur Dokumentation der Regelungen und Maßnahmen,
- die Einführung eines Erlaubnisscheins für feuergefährliche Arbeiten,
- die Kontrolle der ankommenden Personen und Fahrzeuge (Kontrollgrad abhängig von Größe und Sensibilität der Baustelle),
- der Wachdienst mit Kontrollgängen während/außerhalb der Arbeitszeit, abhängig von Baustellengröße und -sensibilität).

Besonderheit: baulicher und anlagentechnischer Brandschutz

Der Stellenwert bzw. die Erforderlichkeit von Maßnahmen des baulichen und anlagentechnischen Brandschutzes wird in der Praxis sehr kontrovers diskutiert.

Konkrete Anforderungen an bauliche Brandschutzmaßnahmen finden sich hauptsächlich in den LBOs, anlagentechnische Maßnahmen ergeben sich im Rahmen von Abweichungen oder bei Sonderbauten. Ein weit verbreitetes Missverständnis liegt in der Annahme, diese Anforderungen spielten während der Bauzeit keine Rolle. Tatsächlich gibt es keine entsprechenden Erleichterungen in den LBOs und anderen Bauvorschriften.

Auf der anderen Seite ist es selbstredend, dass während der verschiedenen Bauphasen ein fertiger Zustand nicht von Anfang an gewährleistet werden kann. Teilweise sind Bauteile noch nicht fertiggestellt oder Sonderbauteile noch nicht eingebaut. Auch werden in Trennwände oder Decken Öffnungen gebohrt und erst nach Einbringen aller Leitungen wieder adäquat abgeschottet.

In Abhängigkeit von Größe und Brandgefährlichkeit der Baustelle sind Brandwände, feuerbeständige Wände und Decken sowie Treppenträume geschossweise mit zu errichten. Öffnungen in den raumabschließenden Bauteilen spielen in der Praxis keine Rolle, solange keine großen Mengen brennbarer Stoffe oder Baustoffe eingebracht oder eingebaut werden. Je mehr brennbare Stoffe jedoch im Gebäude sind, desto besser muss das endgültige bauliche Brandschutzkonzept funktionieren. Ggf. sind auch temporäre Brandschutzkonzepte oder provisorische Maßnahmen angebracht. Beispiele hierfür sind wiederverwendbare Brandschutzkissen, mit denen Öffnungen temporär verschlossen werden, oder einfache Feuerschutzabschlüsse aus Blech, die am Ende der Baumaßnahme und vor Einbau des endgültigen Feuerschutzabschlusses wieder demontiert werden – sofern nicht die endgültigen Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse frühzeitig eingebaut und in Betrieb genommen werden können. Vor dem Einbau der endgültigen technischen Sicherheitsmaßnahmen lassen sich auch mobile Brandmeldesysteme zur Früherkennung einsetzen.

Bei größeren Baustellen kann es zudem angebracht sein, den Einbau von Einrichtungen zur Brandbekämpfung (z.B. Wandhydranten) vorzuziehen. Eine Besonderheit stellt der Dachraum dar (s. Abbildung 6). Bei Dachstühlen oder sonstigen Dachkonstruktionen aus Holz kommen große, brennbare Mengen an Baustoffen in das Gebäude. Spätestens beim Schließen des Daches müssen Brandwände und andere Trennwände in den betroffenen Geschossen funktionieren: Rauch und Wärme können nicht mehr abziehen und Löscharbeiten von außen sind nur noch eingeschränkt möglich. Die genannten Maßnahmen sollten unabhängig vom bzw. ergänzend zum eigentlichen Brandschutzkonzept geplant und umgesetzt werden. ■

Buchtipps: Einführung in den vorbeugenden Brandschutz

Das Einführungswerk von Dipl.-Ing. Lutz Battran vermittelt die Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes. Es dient als Lehrbuch und Ausbildungsgrundlage für alle am Bau Beteiligten und bietet eine gute Orientierung in diesem komplexen und umfangreichen Themengebiet.

ISBN 978-3-86235-387-3
Erscheinungstermin: Dez. 2020
FeuerTrutz Network GmbH
www.baufachmedien.de



Autor

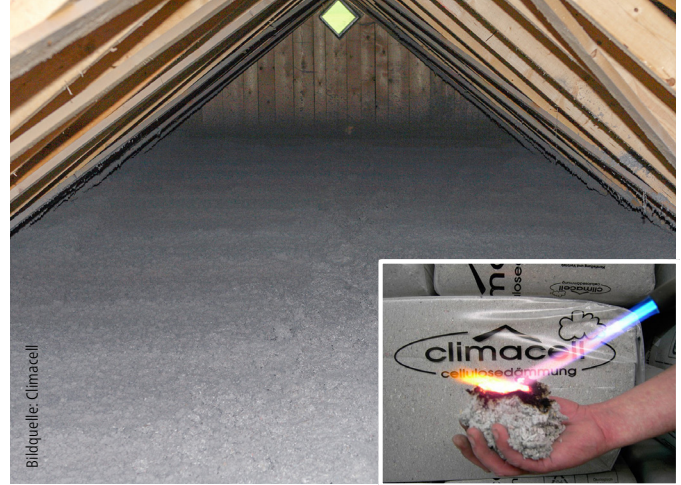
Dipl.-Ing. (FH) Lutz Battran

Brandschutzsachverständiger bei der Versicherungskammer Bayern; Herausgeber des Brandschutzatlas; Vorsitzender des bayerischen Prüfungsausschusses für den „Prüfsachverständigen für Brandschutz“.

Brandschutz

Cellulosedämmung als schwer entflammbar eingestuft

Mit ihrem sehr guten Brandverhalten erfüllt Climacell Cellulosedämmung laut Angaben des Herstellers CWA Cellulose Werk Angelbachtal bei fachgerechtem Einbau alle Anforderungen an eine Brandschutzdämmung. Dementsprechend wird sie nach DIN EN 13501-1:2018 in die Klasse B-s2, d0 eingestuft. „B“ beschreibt dabei das Brandverhalten, „S2“ das Glimmverhalten und „d0“ das Abtropfverhalten. Der Dämmstoff ist schwer entflammbar und entwickelt im Brandfall keine giftigen Rauchgase. Zudem fällt oder tropft er bei starker Hitzeeinwirkung nicht von der Fassade ab. Der Brandausbreitung wird damit aktiv entgegengewirkt, was wertvolle Zeit für Rettungsmaßnahmen schafft. Der Grund dafür soll in der Struktur des Naturmaterials liegen:



Dämmstoffe spielen beim Brandschutz eine wichtige Rolle. Die Cellulosedämmung von Climacell wurde als „schwerentflammbar“ eingestuft.

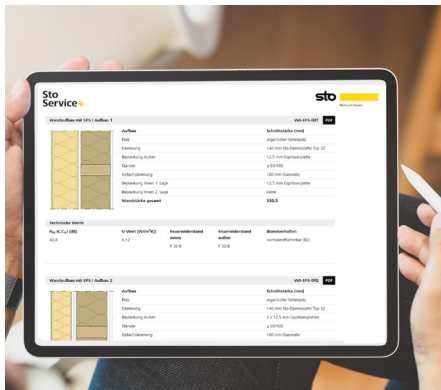
Zum einen sind in der Cellulose Wasserkristalle gebunden, die unter Hitzeeinwirkung freigesetzt werden. Das hat eine kühlende und löschende Wirkung. Zum anderen bildet sich bei Kontakt mit Feuer auf der Oberfläche eine sperrende Schicht aus Kohle, die die tieferliegenden Celluloseschichten schützt. Zusammen mit der luftdichten Anordnung der Cellulosefasern wird die Sauerstoffzufuhr verhindert – das Feuer erhält weniger Nahrung und brennt nicht weiter.

www.climacell.de ■

Konfigurator

Holzkonstruktionen blitzschnell vergleichen

Bildquelle: bongkam - stock.adobe.com/Sto SE & Co. KGaA



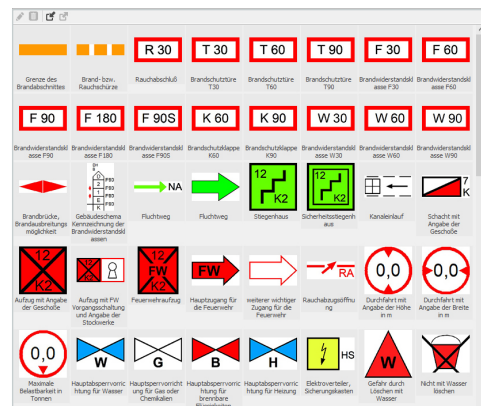
Der digitale Wandaufbau-Konfigurator erlaubt den schnellen Vergleich unterschiedlicher Holzbaukonstruktionen bezüglich Brandschutz- und Schallschutzanforderungen.

Der „Wandaufbau-Konfigurator.de“ für gedämmte Außenwände im Holzbau von Sto soll online den Vergleich unterschiedlicher Konstruktionsvarianten und ihrer Auswirkungen auf das Erreichen von Schutzziele ermöglichen. Das digitale Werkzeug ist frei zugänglich und bietet zwölf variierbare Parameter. Jede Modifikation zeigt, wie sich die Veränderung einer einzelnen Einflussgröße auf die gesamte Wandkonstruktion auswirkt. Will man also beispielsweise prüfen, wie sich bestimmte Brandschutzvorgaben umsetzen lassen, werden die entsprechenden Werte angeklickt. Von Klick zu Klick werden aus einer Auswahl von 40 Wandaufbauten die geeigneten Konstruktionen mit einer Zeichnung (Wandquerschnitt) sowie die notwendigen Baustoffe und ihre Materialstärken angezeigt. Jede Variante kann als PDF heruntergeladen werden, in dem Fußnoten die Quellen aller verwendeten Werte angegeben. Bleiben Fragen offen, kann direkt aus der Bildschirmmaske heraus E-Mail-Kontakt mit den Holzbauspezialisten des Technical Support Centers von Sto aufgenommen werden.

www.wandaufbau-konfigurator.de ■

Fluchtplan

Brandschutzpläne digital erstellen



Bildquelle: Weise Software GmbH

Für die Planerstellung stehen Symbole für Bauteile und brandschutzrelevante Anlagen und Einrichtungen zur Verfügung.

Mit dem Programm Fluchtplan von Weise Software lassen sich Flucht-, Rettungswegepläne gemäß DIN ISO 23601 und DGUV 9 sowie Feuerwehrpläne nach DIN 14095 und DIN 14034-6 mehrsprachig und mit aktueller Symbolik erstellen. Mit der neuen Version 2022 wurde Fluchtplan zusätzlich um das optionale Modul „Brandschutzpläne“ erweitert. Damit können jetzt in der Leistungsphase (LP) 1 bis 4 Brandschutzvisualisierungspläne, in der LP 5 Brandschutzausführungspläne und in der LP 9 Brandschutzdokumentationspläne gemäß VDI 3819, Blatt 4 (Entwurf) erstellt werden. Fluchtplan-Anwender sollen damit in der Lage sein, ihren Kunden schon jetzt richtlinienkonforme Brandschutzpläne nach aktuellen Vorgaben zu liefern.

www.weise-software.de ■



Die Fassadendämmung wurde für einen sicheren Brandschutz mit PU-Dämmstoffen ausgeführt.

Brandschutz im Griff

PU-Dämmstoffe Nicht nur Eigentümer, auch Mieter fragen neben dem Energiestandard besonders nach der Sicherheit einer neuen Wohnung. Sie interessieren sich beispielsweise für den Brandschutz. Die Baugenossenschaft Überlingen verwendete beim Bau der Wohnsiedlung Schöttlisberg hoch dämmende PU-Dämmstoffe von puren auch für den Brandschutz.

Die neue Wohnsiedlung Schöttlisberg in Überlingen wurde kürzlich als Teil des „Q5 Wohnquartiers Hildegarding/Schöttlisberg“ und gemeinsam mit einem Bauvorhaben der Stadt Stuttgart als eines von insgesamt sechs Leuchtturmprojekten im Rahmen eines Forschungsauftrags der Bundesregierung ausgewählt. Es geht dabei im Schwerpunkt um klimaneutrales, sozialverträgliches und gleichzeitig auch um bezahlbares Bauen und Wohnen.



Bildquelle: puren



Bildquelle: puren

Tiefgaragendämmung als verlorene Schalung vor dem Betonieren auf der Deckenschalung ausgelegt



Bildquelle: puren

Mineralisch verputzte WDV-Systeme auf der Basis von PU-Dämmstoffen sind schwer entflammbar und damit sicher.

Ein guter Brandschutz kann bei so vielen umweltrelevanten und finanziellen Vorgaben zuweilen zu kurz kommen. Nicht so in Überlingen. Brandschutz ist ein psychologischer Faktor und spiegelt das Engagement einer Wohnungsbaugenossenschaft wider. Und der Überlinger Genossenschaft ist es wichtig, den Mietern ein gutes und sicheres Gefühl zu vermitteln. Selbst für den unwahrscheinlichen Brandfall ist deshalb bestmöglich vorgesorgt.

Von Tiefgarage bis Dach

Bereits die Tiefgaragen, die unter allen Gebäuden des Quartiers die Parkflächen für die Fahrzeuge der Bewohner bereitstellen, sind mit speziellen, schwer entflammbaren PU-Deckendämmstoffen ausgeführt. Schlank und leistungsfähig wurden die Dämmplatten puren TG konstruktionsbedingt teils als verlorene Schalung vor dem Betonieren der Decken von oben auf die Schalung gelegt, teils nach dem Betonieren der Tiefgaragendecke nachträglich von unten montiert.

WDV-System-Fassaden müssen ab Gebäudeklasse 4 schwerentflammbar sein. Spezielle PU-Dämmplatten, mit hochwertigen mineralischen Putzen beschichtet, sorgen für eine warme, sichere und schwerentflammbare Wanddämmung. Gleiches gilt für die großen, mit Fotovoltaik ausgestatteten Flachdächer. Sie wurden alle, über die Mindestanforderungen hinaus, ebenfalls schwerentflammbar ausgeführt.



Nach der PU-Gefälledämmung folgt die zweite Dämmlage aus flammhemmenden puren Secure-Dämmplatten.



Spezielles Attika-Dämmelement mit oben integrierter Rinne



Einbindung der Flachdachdämmung in das Attikaelement. Darunter endet wärmebrückenfrei das PU-WDV-System der Wand.

Die Flachdachgefälledämmung ist zweilagig mit einem Gefälledämmsystem in der unteren Dämmlage und einer schwerentflammbar ausgerüsteten oberen Dämmlage puren Secure aufgebaut.

Die WDV-Systeme der Wände und die Flachdachdämmungen treffen an den Attiken aufeinander. Ein speziell nach den Wünschen des Architekten entworfenes Attika-

Dämmelement aus PU-Schaum und flammhemmenden Funktionswerkstoffplatten purenit-C löst dieses komplexe Detail schwer entflammbar und wärmebrückenfrei. purenit-C wird aus PU-Reststoffen hergestellt. So gelang es, mit konsequentem Einsatz flammhemmender PU-Dämmstoffe ein neues, hochwertig gedämmtes und sicheres Wohnquartier zu errichten. ■

Bautafel

Projekt:

Schättlisberg in Überlingen am Bodensee

Bauherr:

Baugenossenschaft Überlingen, Überlingen

www.baugenossenschaft-ueberlingen.de

Architektur:

m67 Schlüter Metzger Architekten, Überlingen

m67-architekten.de

Bauunternehmen

(Ausführung Tiefgarage von oben):

Bauunternehmen Straßer, Salem

www.fsbau.de

Flachdach:

Holl Flachdachbau, Überlingen

www.hollflachdachbau.de

WDVS-Fassade und

Tiefgaragendämmung:

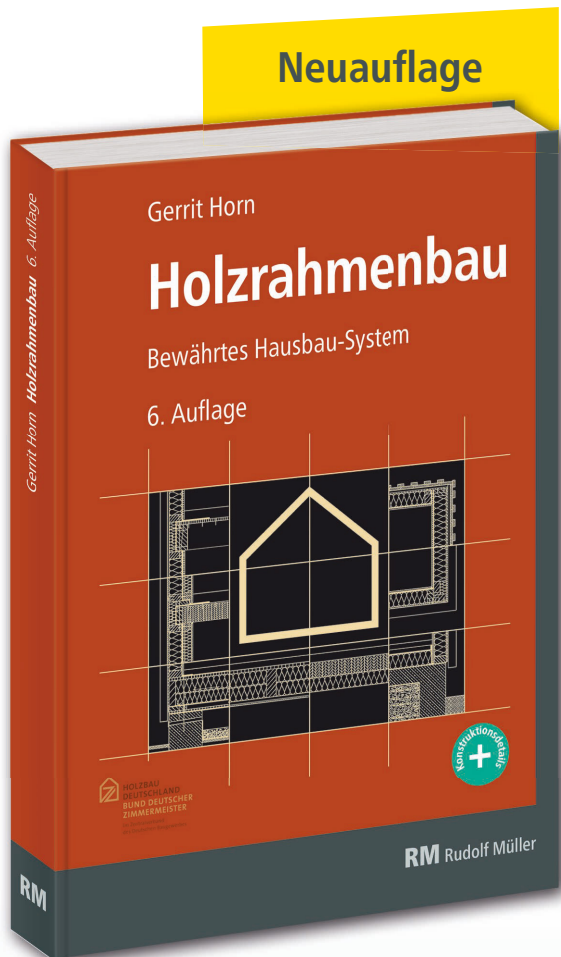
Hausmann, Weingarten

www.hausmann-handwerk.de

Dämmstoffe:

puren TG, purenotherm S, puren Gefälledämmung, puren Secure, purenit Attikaelement Class C, puren gmbh, Überlingen
www.puren.com/bau/

Das überarbeitete Standardwerk mit zahlreichen Konstruktionsdetails!



Holzrahmenbau

6. Auflage

2021. 21 x 30 cm. Ca. 500 Seiten.

ISBN 978-3-87104-263-8.

€ 129,-

Eindrucksvoll hat sich der Holzbau in den letzten Jahrzehnten zu einer sehr modernen Bauweise entwickelt.

Die 6. Auflage von Holzrahmenbau wurde daher komplett überarbeitet und ist an den aktuellen Stand der Technik im Holzbau angepasst.

Ihre Vorteile:

- Erstmals: Standardkonstruktionen für den Holzrahmenbau als elementare Planungshilfe.
- Besonders hilfreich: alle Kennwerte zu Wärmeschutz, Schallschutz und Brandschutz sowie die vielen Anschluss- und Fügedetails.
- Auch digital: Sammlung einzigartiger Detailzeichnungen zur sofortigen Übernahme in die eigene Projektstruktur.

Jetzt bestellen!

www.baufachmedien.de/holzrahmenbau

RM Rudolf Müller



Online-Seminar

DIN 68800-2: Neuerungen zum konstruktiven Holzschutz

08. November 2022

Referent Josef Egle informiert über die Neuerungen der Norm DIN 68800-2. Es geht um neue / überarbeitete Beispiele für Konstruktionen, bei denen die Bedingungen der Gebrauchsklasse GK 0 erfüllt sind.

Ihr Nutzen:

Das Online-Seminar zeigt, wie der Holzbau konstruktiv ohne den Einsatz von chemischen Zusätzen vor Feuchte geschützt werden kann. Dabei wird auf die wesentlichen Neuerungen der Norm DIN 68800-2 eingegangen.

*Das Seminar kostet regulär **79,- €** und ist für Abonnent*innen der Zeitschrift **bmH bauen mit Holz** im Rahmen ihres Abonnements kostenlos (hierzu bei der Anmeldung den Gutscheincode **HolzFrei22** eingeben). Für Abonnent*innen von **Der Zimmermann** wird ein Rabatt von 20% gewährt (Gutscheincode **Holz20%!**).*

Informationen und Anmeldung unter
www.bauenmitholz.de/termine/din-68800-2-202
oder den QR-Code scannen



bmH bauen mit Holz

RM Rudolf Müller