





Brandschutz im Holzbau

- Grundlagen und eine erste Übersicht

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter

Verhalten von Baustoffen und Bauteilen unter Brandeinwirkung – warum so wichtig?



Brand Brücke in Olten; Quelle www.polizeinews.ch



Anna Amalia Bibliothek 2004; Quelle: wikipedia



Windsor Tower Madrid 2005
Quelle: wikipedia

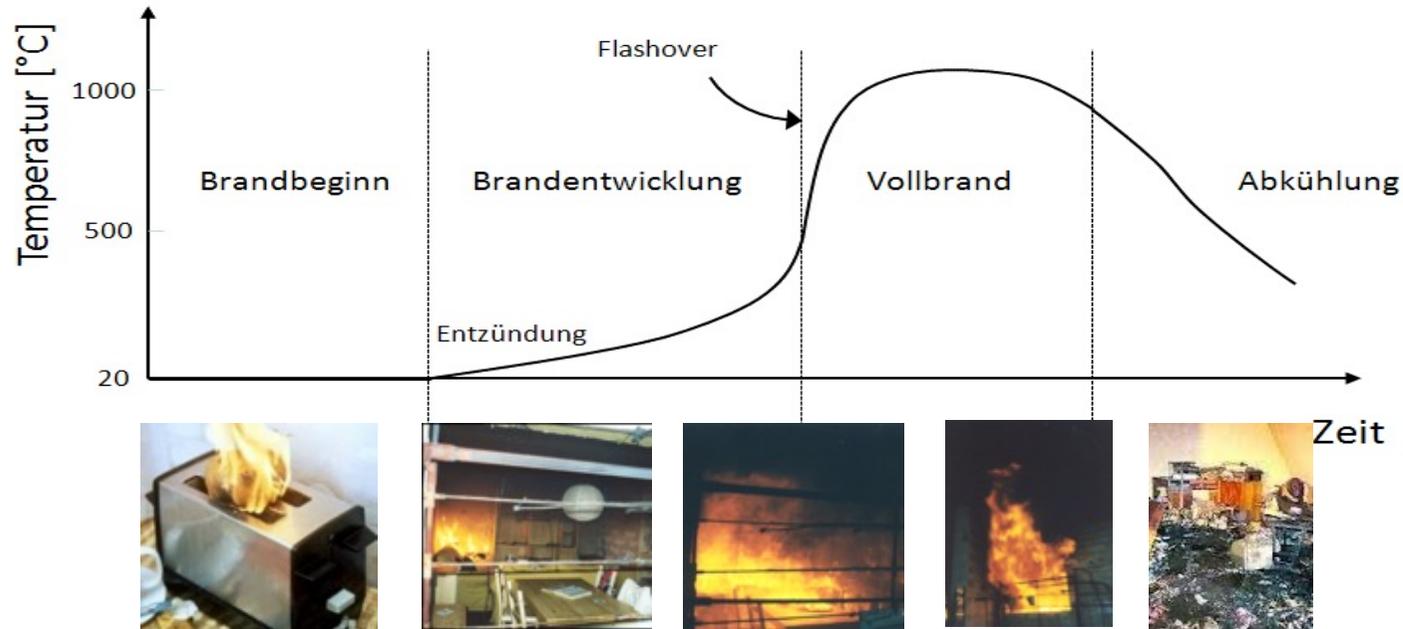


Art. 12 Brandschutz

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

BayBO 2021

Brandmodell – Baustoffe/Bauteile



Phase	Brandbeginn	Brandentwicklung	Vollbrand	Abkühlung
Brandverhalten	Aufheizen des Brennstoffes	brandlastgesteuert	ventilations- /brandlastgesteuert	brandlastgesteuert
Verhalten Nutzer	Brand vermeiden	Brandfrühbekämpfung (Feuerlöscher), Flucht	Tod	
Erkennung	Rauchmelder, Gasmelder	Rauch,- Wärmemelder, manuelle Auslösung	Feuer- und Flammenaustritt nach Außen durch Öffnungen	
Aktive Maßnahmen	-----	Löschen, Rauchkontrolle	Kontrolle durch die Feuerwehr	
Passive Maßnahmen	Wahl des Baustoffes	Wahl des Baustoffes	Feuerwiderstand (Raumabschluss und Tragfähigkeit)	

Brandschutztechnische Leistungskriterien von Baustoffen

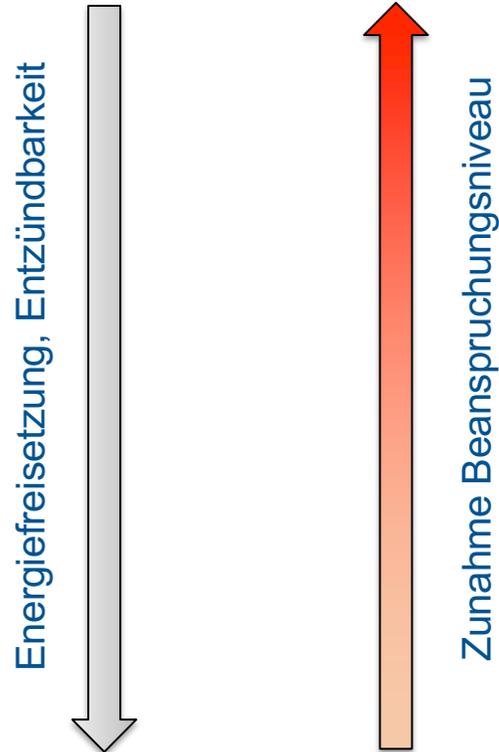
- Brandentstehungsphase (pre-flashover) – brennbare Baustoffe
 - Entzündbarkeit bei unmittelbarer Flammeneinwirkung und bei Wärmestrahlung
 - Flammenausbreitung an der Oberfläche
 - Wärmefreisetzung bei lokaler Brandbeanspruchung
 - Glimmen
- Vollbrandphase (after-flashover) – brennbare und nicht brennbare Baustoffe
 - Wärmeabgabe bei Vollbrandbedingungen
 - Rauchentwicklung
 - Toxizität der Rauchgase





TUM.wood

Baustoffverhalten



Bauaufsichtliche Anforderung Baustoffklasse DIN 4102-1	Euroklasse EN 13501-1		
Nichtbrennbar A1/A2	A1		
	A2 – s1,d0		
Schwerentflammbar B1	B – s1,d0 C – s1,d0		
	A2 – s2,d0 A2 – s3,d0 B – s2,d0 B – s3,d0 C – s2,d0 C – s3,d0		
	A2 – s1,d1 A2 – s1,d2 B – s1,d1 B – s1,d2 C – s1,d1 C – s1,d2		
	A2 – s3,d2 B – s3,d2 C – s3,d2		
	Normalentflammbar B2	D – s1,d0 D – s2,d0 D – s3,d0 E	
		D – s1,d1 D – s2,d1 D – s3,d1 D – s1,d2 D – s2,d2 D – s3,d2	
		E – d2	
		Leichtentflammbar - B3	F



Baurechtliche Anforderungen an die Baustoffe der Bauteile

BayBO Art. Art. 24 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

(1) ¹Baustoffe werden nach den Anforderungen an ihr Brandverhalten unterschieden in **nichtbrennbare, schwerentflammbare, normalentflammbare**.

²Baustoffe, die nicht mindestens normalentflammbar sind (leichtentflammbare Baustoffe), dürfen nicht verwendet werden; das gilt nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leichtentflammbar sind.

(2) ... ²Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in

1. Bauteile aus **nichtbrennbaren** Baustoffen,

2. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus **nichtbrennbaren** Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus **nichtbrennbaren** Baustoffen haben,

3. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus **nichtbrennbaren** Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus **nichtbrennbaren** Baustoffen haben,

BayBO Art. 26 Außenwände

(2) ¹Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; sie sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn sie als raumabschließende Bauteile feuerhemmend sind....

(3) ¹Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen **schwerentflammbar** sein.....

³Baustoffe, die schwerentflammbar sein müssen, dürfen **nicht brennend abfallen** oder **abtropfen**.

Brandschutztechnische Leistungskriterien von Bauteilen

- Feuerwiderstandsdauer:
 - Fähigkeit eines Bauteils für einen definierten Zeitraum Feuer standzuhalten oder Schutz gegen einen Brand zu gewähren.
 - Mindestdauer, während der an ein Bauteil gestellte Anforderungen zu erfüllen sind.
- Beurteilung des Feuerwiderstandes in der Vollbrandphase bezüglich:
 - Tragfähigkeit unter rechnerischer Gebrauchslast und mechanischer Beanspruchung
 - Raumabschluss (Flammendurchgang)
 - Wärmedurchgang / Isolationswirkung
 - Zusatzfunktionen - Funktionserhalt



Brandmodell - Bauteile

Bauteile im Hochbau durch Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK)

Vollbrandphase

internationaler Standard \Rightarrow ISO 834

$$\vartheta_{(t)} = 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1) + 20$$

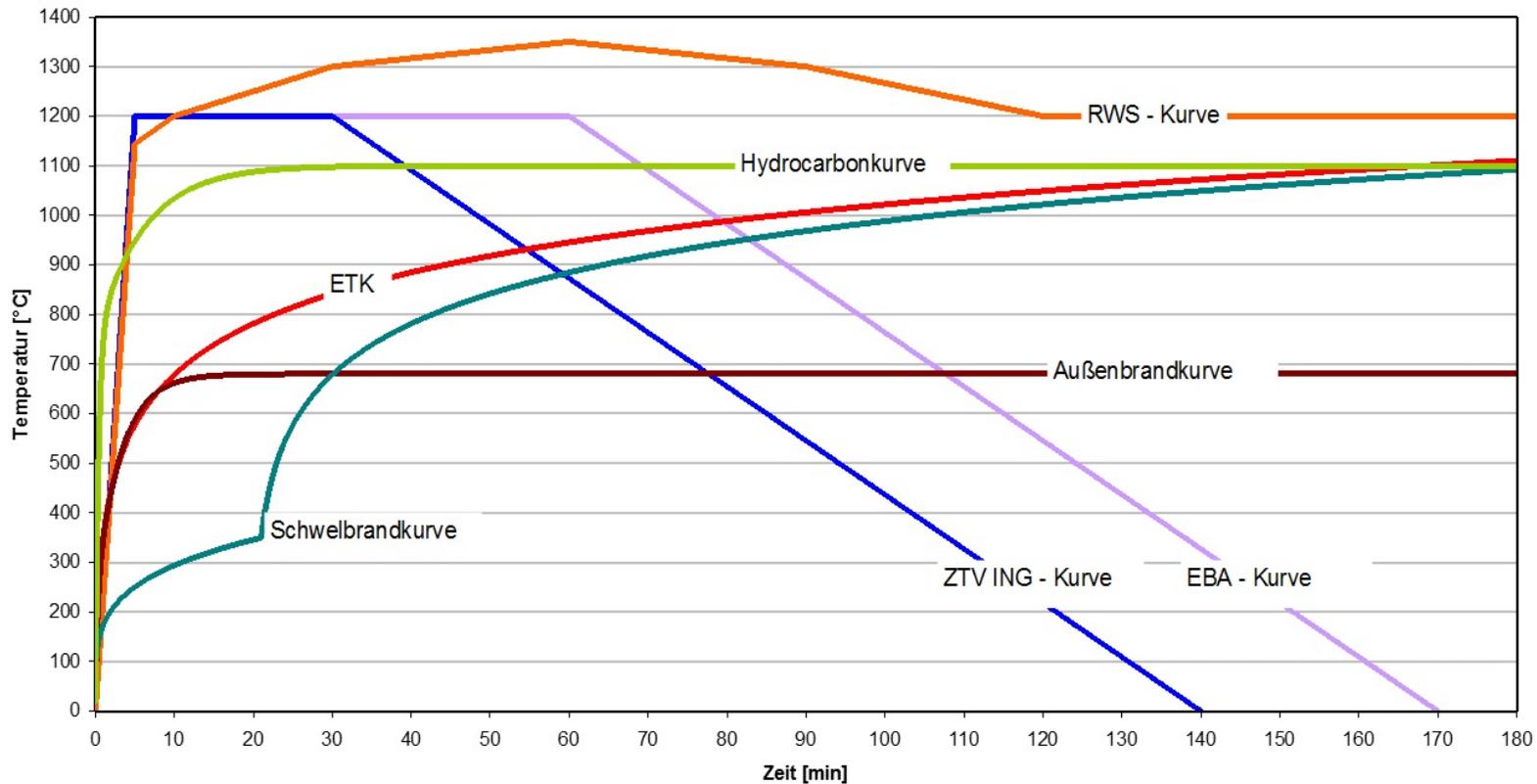
natürliche Brände im Bereich von Bauwerken
üblicher Art und Nutzung mit ausreichender
Sicherheit abgedeckt



NBS Federal Triangle Fire Test 1928 W-DC
Quelle: NIST Technical Note 1628

Temperaturzeitkurven

nationale / internationale Temperaturzeitkurven für unterschiedliche Anwendungsbereiche



Klassifizierung von Bauteilen

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach DIN 4102-2	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30 - B
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 30 - A
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 60 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60 – AB
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	-	-
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 60 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60 - A
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar)	Feuerwiderstandsklasse F 90 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90 - AB
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90 - A

Ermittlung der Feuerwiderstandsfähigkeit

- Gemeinsamkeiten zwischen europäischer und nationaler Bauteilprüfung:
 - Temperaturzeitkurve nach ISO 834 (ETK)
 - wesentliche Beurteilungskriterien, Prüfaufbauten
- Unterschiede zwischen europäischer und nationaler Bauteilprüfung
 - Nutzung z.T. anderer Ofengeometrien und Temperaturmessung (Plate-Thermoelement, Mantelthermoelement)
 - Höhere Druckniveau im Prüfofen (20 Pa anstelle von 10 Pa)
 - Zusätzliche Messpunkte und Prüfmittel zur Beurteilung der Leistungskriterien
 - nur eine Prüfung zur Beurteilung der Feuerwiderstandsklasse



Auf Basis von europäischen Prüfnormen ermittelte Feuerwiderstände können als mindestens äquivalent mit den entsprechenden Feuerwiderstandsdauern nach DIN 4102 angesehen werden.

Klassifizierung von Bauteilen

Bauaufsichtliche Anforderung	Tragende Bauteile		
	ohne Raumabschluss ¹	mit Raumabschluss	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	R 30	REI 30	E – d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 30	REI 30	A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	R 60-K260	REI 60-K260	tragende und aussteifende Teile E, im Übrigen A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 60	REI 60 ²	A2 – s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	-	REI 60-M	A2 – s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) auch unter zusätzlicher mechanische Beanspruchung standsicher)		REI 60-M-K260	tragende und aussteifende Teile E, im Übrigen A2 – s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	R 90	REI 90 ²	A2 – s1,d0**; im Übrigen E
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 90	REI 90	A2 – s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 120	REI 120	A2 – s1,d0**
Brandwand***	-	REI 90-M	A2 – s1,d0**

Bauaufsichtliche Anforderung	Nichttragende Innenwände und deren Brandverhalten	
	mit Raumabschluss	Brandverhalten, mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-01
feuerhemmend	EI30	E – d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI30	A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) ³	EI 60-K260	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 – s1,d0**, im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar) ^{2,3}	EI 60	Wesentliche Teile: A2 – s1,d0**, im Übrigen: E
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen, auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher (Wand anstelle einer Brandwand) ^{3,4}	EI 60-M	A2 – s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*) ^{2,3}	EI 90	A2 – s1,d0**, im Übrigen E
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 90	A2 – s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	A2 – s1,d0**

Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse

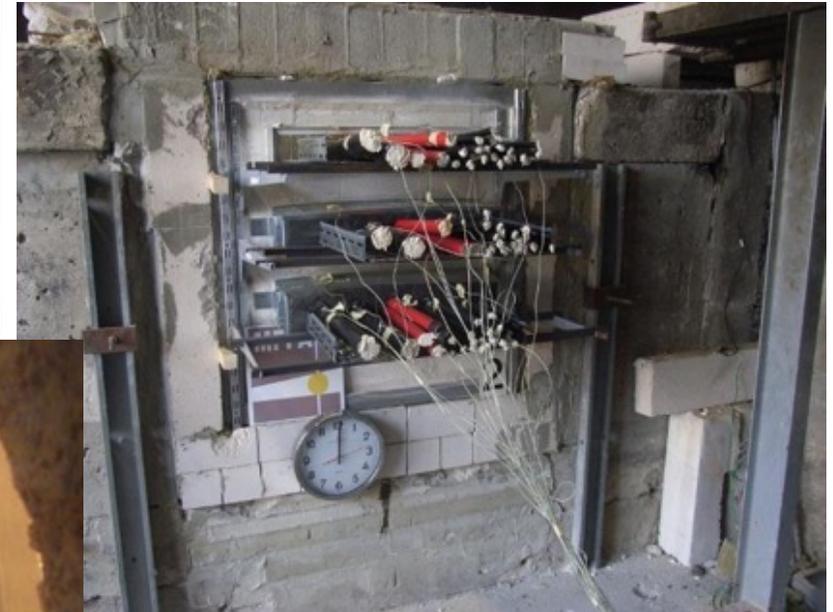
Weiterführende Normprüfungen



Brandschutzvorhänge

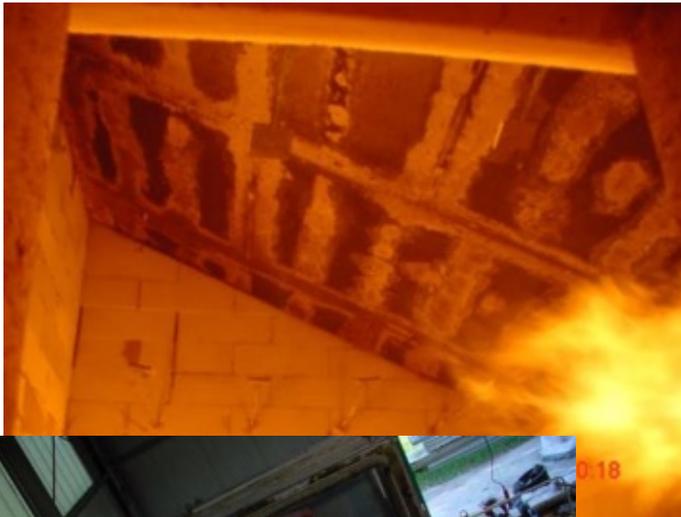


Beschichtungssysteme



Abschottungen für
Kabel/Durchdringungen

Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse



Kabelkanäle



Dachelemente



Verglasungen



Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse



Tunnelelemente



Hafraumtüren



Containerbrandversuche

Klassifizierung von Bauteilen

europäischer Verwendbarkeitsnachweis zum Feuerwiderstand:

- Berechnung nach Eurocode (Technische Regel)
- CE + Leistungserklärung (auf Basis ETA)
- (Klassifizierungsbericht)

Feuerwiderstandsklassen: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 - Minuten

Nationaler Verwendbarkeitsnachweis zum Feuerwiderstand :

- Berechnung nach Eurocode i.V.m. DIN 4102-4
- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)
- Allgemeine Bauartengenehmigung (aBG)
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)
- Zustimmung im Einzelfall (ZiE)
vorhabenbezogene Bauartengenehmigung (vBG)

Grundlage: Nachweis der
Feuerwiderstandsdauer durch
Ofenprüfung nach DIN 4102
(Teil 2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13)

Feuerwiderstandsklassen: 30, 60, 90, 120, 180 - Minuten

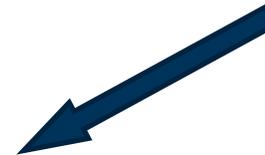


Weg der Nachweisführung

**Nachweis über Eurocode
EN 1991 bis EN 1999**



Anwendung von DIN 4102-4



**CE + Leistungserklärung (auf Basis hEN bzw. ETA)
Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)
Allgemeine Bauartengenehmigung (aBG)
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)**



**vorhabenbezogene
Bauartengenehmigung (vBG)
Zustimmung im Einzelfall (ZiE)**

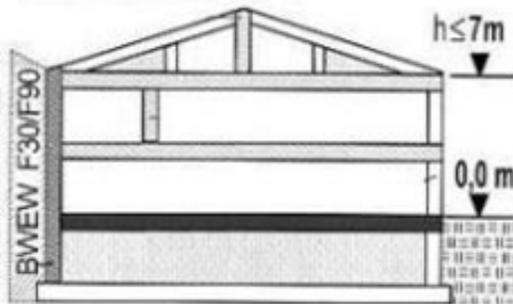
Auszug aus Einleitung zu DIN 4102-4:2016-05:

Die Bemessung der Feuerwiderstandsfähigkeit tragender Bauteile erfolgt grundsätzlich mit den baustoffbezogenen europäischen Bemessungsnormen (Eurocode). Ergänzend hierzu enthält diese Norm Anwendungs- und Ausführungsregelungen. Ebenfalls enthalten sind Angaben zur Feuerwiderstandsfähigkeit derjenigen tragenden Bauteile, für die die Eurocodes keine Bemessungsregelungen beinhalten und die weiterhin nach DIN 4102-2 und DIN 4102-3 klassifiziert werden.

Brandschutz

Bauordnung – Bauteile ...bisher!

Gebäudeklasse 1 - 3

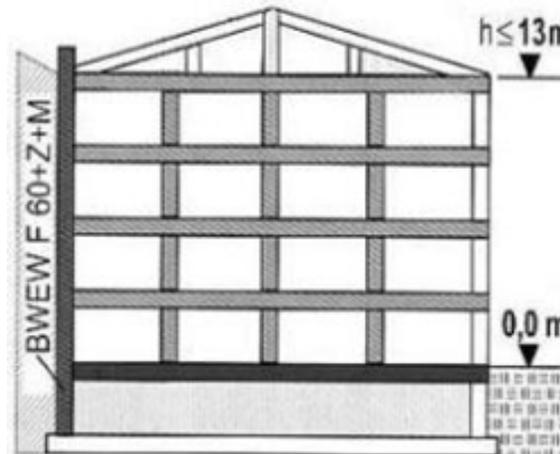


feuerhemmend (R)EI 30
(F30-B)

brennbare Baustoffe

Überwachung Holztafel-
baurichtlinie bzw. abZ

Gebäudeklasse 4



hochfeuerhemmend
(R)EI 60 + K₂60

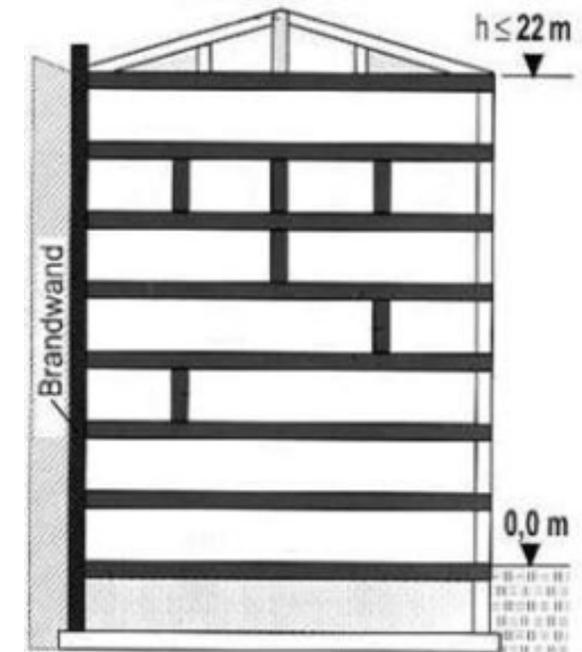
brennbare Baustoffe

→ ~~keine~~ sichtbaren Holzoberflächen

M-HFHolzR

→ Abweichungen

Gebäudeklasse 5



feuerbeständig (R)EI 90
(F90-A)

nichtbrennbare Baustoffe

→ ~~kein Holzbau~~

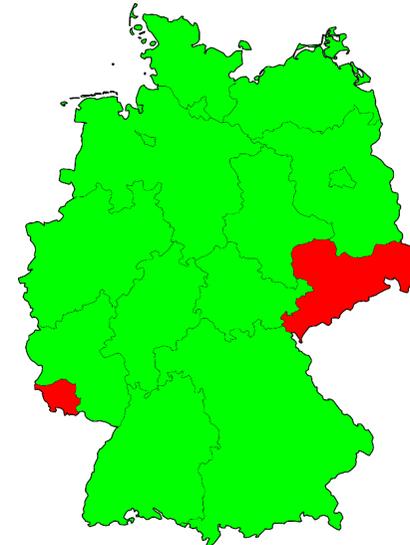
→ Abweichungen



Skaio, Heilbronn,
Deutschland 2019

Holzbau bis zur Hochhausgrenze

- Baden-Württemberg,
- Bayern,
- Berlin,
- Brandenburg,
- Bremen,
- Hamburg,
- Hessen,
- Mecklenburg-Vorpommern,
- Niedersachsen,
- Nordrhein-Westfalen,
- Rheinland-Pfalz,
- Sachsen-Anhalt,
- Schleswig-Holstein,
- Thüringen



Unter der Voraussetzung zusätzlicher Anforderungen und Maßnahmen sind Bauteile aus brennbaren Baustoffen **abweichend** zu **hochfeuerhemmenden** und **feuerbeständigen Bauteilen** zulässig.

Die Betonung liegt auf **abweichend**.

Wichtig:

Teilweise sind weitergehende Anforderungen für die Verwendung von brennbaren Baustoffen gefordert (z.B. kleinere Brandabschnittsgröße etc.).



⁴Abweichend von Satz 3 sind Bauteile, die feuerbeständig oder hochfeuerhemmend sein müssen, aus brennbaren Baustoffen zulässig, sofern sie den Technischen Baubestimmungen nach Art. 81a entsprechen. ⁵Satz 4 gilt nicht für Brandwände nach Art. 28 Abs. 3 Satz 1 und Wände notwendiger Treppenräume nach Art. 33 Abs. 4 Satz 1 Nr. 1.

Art. 24 (2) Satz 4 und 5 BayBO
2021

Es fehlt: Verweis in der BayTB (04-2021), dass Bauteile, die abweichend zulässig sind, entsprechend der M-HolzBau-RL zu verwenden sind – die Richtlinie ist aber über einen Vollzugshinweis vom 21.07.2021 als Grundlage für Planer und Behörden definiert.



Art. 24 (2) Satz 4 und 5 BayBO 2021 ist kein Freibrief für unbegrenzte brennbare Oberflächen!



Brandversuch in Tallin, TUT [Source: Werther, TUM]

Abbrandverhalten von Holz

- Holz beginnt bei ca. 300° C zu brennen.
- Die Holzkohleschicht, die sich bildet schützt den nicht verbrannten Querschnitt im Inneren.
- Man geht hier näherungsweise von einer konstanten Abbrandrate (ca. 0,65 – 0,7 mm/min bei Vollholz) über die Zeit aus.
- Der Restquerschnitt muss während der entsprechend nachzuweisenden Feuerwiderstandsdauer (30, 60, 90 min) den Lastfall Brand tragen.





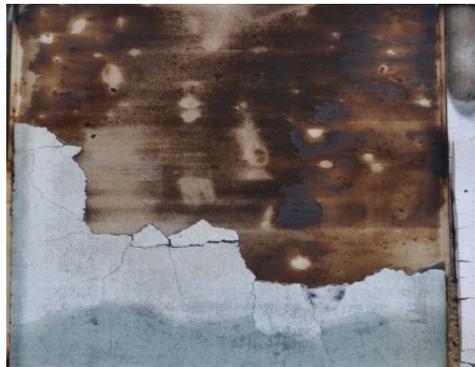
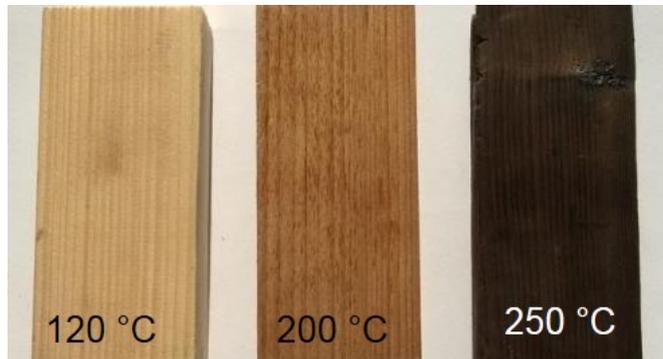


Ein Teil der Konstruktionen ist weiter durch nichtbrennbare, brandschutztechnisch wirksame Bekleidungen zu schützen!





Brandschutztechnisch wirksame Bekleidung



F&E TIMpuls – abweichungsfreier Holzbau bis zur Hochhausgrenze



F&E TIMpuls – abweichungsfreier Holzbau bis zur Hochhausgrenze

	V0	V1	V2	V3	V4
Raumgröße B x L x H =	4,5 m x 4,5 m x 2,4 m			4,5 m x 9,0 m x 2,4 m	
Grundfläche	20,25 m ²			40,5 m ²	
Öffnungsfaktor	0,094 m ^{0.5}				
Öffnungsgröße B x H =	2,4 m x 2,2 m			4,2 m x 2,2 m	
Brandlast	1085 MJ/m ²				
Wand 1	100 mm BSP 2x25 mm GKF	100 mm BSP 18 mm GF	150 mm BSP -	140 mm Holztafel. 2x12,5 mm GF	150 mm BSP -
Wand 2	100 mm BSP 2x25 mm GKF	100 mm BSP 18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF
Wand 3	100 mm BSP 2x25 mm GKF	100 mm BSP 18 mm GF	150 mm BSP -	140 mm Holztafel 2x18 mm GKF	140 mm Holztafel 2x18 mm GKF
Wand 4	100 mm BSP 2x25 mm GKF	100 mm BSP 18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF	140 mm Holztafel 2x18 mm GF
Decke	180 mm Brettstapel 2x25 mm GKF	180 mm Brettstapel -	200 mm Holztafel 2x18 mm GF	180 mm Brettstapel	180 mm Brettstapel -
lineare Bauteile	-	-	-	-	2 Stütze 300x300 mm ² 1 Unterzug 300x320 mm ²

F&E TIMpuls – gekapselter Holztafelbau => möglich!





Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz*

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise – M-HFHolzR (Fassung Juli 2004)¹

Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Allgemeines
- 3 Anforderungen an Wand- und Deckenbauteile, Stützen und Träger
 - 3.1 Baustoffe
 - 3.1.1 Holz
 - 3.1.2 Dämmstoffe
 - 3.1.3 Folien
 - 3.2 Brandschutzbekleidung
 - 3.3 Bauteile
 - 3.3.1 Allgemeines
 - 3.3.2 Wände und Wandscheiben

- 5.1 Verwendbarkeitsnachweis
- 5.2 Übereinstimmungsnachweis
- 6 Bauausführung

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Gebäude, deren tragende, aussteifende oder raumabschließende Teile aus Holz oder Holzwerkstoffen bestehen, die nach bauaufsichtlichen Vorschriften – hochfeuerhemmend sein müssen, – allseitig eine brandschutztech-

Durch diese Anforderungen sollen

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



Mitteilungen

Ausgabe 4
21.06.2021

Fachkommission Bauaufsicht
der Bauministerkonferenz
Muster-Richtlinie über
brandschutztechnische Anforderungen
an Bauteile und Außenwandbekleidungen
in Holzbauweise
(MHolzBauRL)
Fassung Oktober 2020

Amtliche Mitteilungen

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL)

Die „Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise – MHolzBauRL (Fassung Oktober 2020)“ wurde am 23.06.2021 veröffentlicht. Sie wird künftig die "Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise – M-HFHHolzR (Fassung Juli 2004)" ablösen und darf dort angewendet werden, wo bauordnungsrechtliche Landesregelungen dies gestatten. Die entsprechenden bauordnungsrechtlichen Konkretisierungen werden mit der Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – Ausgabe 2020/2 (z.Zt. im Notifizierungsverfahren) erfolgen.

In der neuen MHolzBauRL werden Anforderungen

- an feuerwiderstandsfähige Bauteile in Holzrahmen- und Holztafelbauweise für Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 sowie
- an feuerwiderstandsfähige Bauteile in Massivholzbauweise für Standardgebäude der Gebäudeklassen 4 und 5

beschrieben. Neben den neu hinzu gekommenen Anforderungen an Massivbauteile wurden auch Anforderungen an Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen bei Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 ergänzt. Bei der Errichtung dieser feuerwiderstandsfähigen Bauteile handelt es sich um Bauarten, für die eine Übereinstimmungserklärung durch den Anwender der Bauart (Unternehmer) nach § 16 a Abs. 5 MBO (nach Landesrecht) gefordert wird.

www.dibt.de - Abruf 21.10.2021



Geltungsbereich

Amtliche Mitteilungen Nr. 4/21.06.2021

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Gebäude der Gebäudeklasse 4 und 5, deren tragende, aussteifende oder raumabschließende Bauteile hochfeuerhemmend oder feuerbeständig nach § 26 Abs. 2 Satz 3 MBO¹ sein müssen und die davon abweichend nach § 26 Abs. 2 Satz 4 MBO¹ aus brennbaren Baustoffen bestehen dürfen.

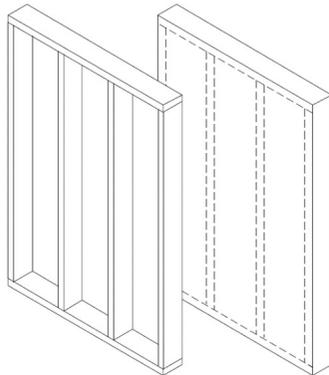
Abschnitt 4 dieser Richtlinie gilt auch für Wände anstelle von Brandwänden gemäß § 30 Abs. 3 Satz 2 Nr. 2 MBO¹ in Gebäuden der Gebäudeklasse 3.

Darüber hinaus regelt die Richtlinie Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen nach § 28 Abs. 5 Satz 2 MBO¹ an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5.

Diese Richtlinie gilt nicht für Fahrschachtwände gemäß § 39 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 MBO¹.

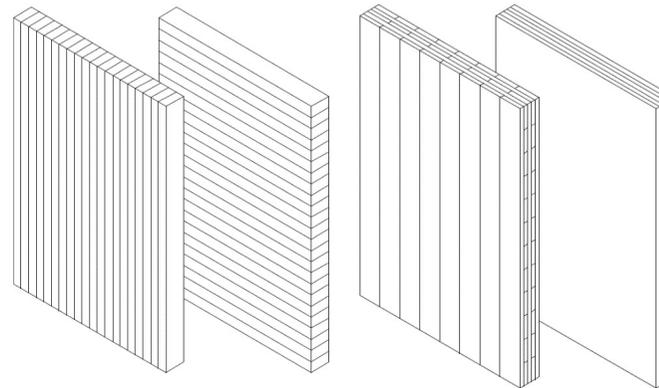
Bauteile und Bauelemente

Holztafelbau



- Holztafel
- Holzrahmen
- Holz-Balken

Massivholzbau



Bildquelle: ATLAS Mehrgeschossiger Holzbau

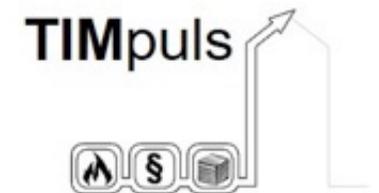
- Brettsperrholz
- Brettstapel
- Brett-schichtholz
- Furnierschichtholz
- Blockbau

Bauteile und Bauelemente





Brennbare Oberflächen ?



Derzeitiger Vorschlag: 25% der Wände oder die Decke

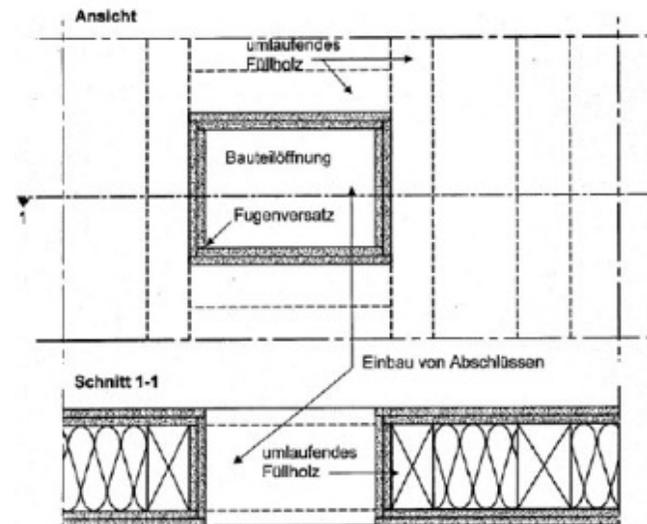
Geltungsbereich

Amtliche Mitteilungen Nr. 4/21.06.2021

4 Anforderungen an Bauteile in Holzrahmen- und Holztafelbauweise für Gebäude der Gebäudeklasse 4 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen

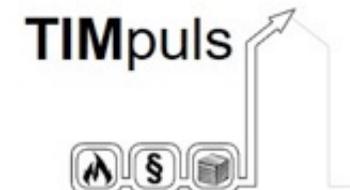
4.1 Allgemeines

Hochfeuerhemmende Bauteile von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 sind gemäß § 26 Abs. 2 Satz 2 Nr. 3 MBO¹ aus brennbaren Baustoffen in der Holzrahmen- und Holztafelbauweise zulässig, sofern die Bauteile allseitig mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung, siehe Abschnitt 4.2) versehen werden und Dämmstoffe gemäß Abschnitt 3.4 haben.



.... Holztafelbau für in GK 4 enthalten =>

M-HolzBauRL:2021-06, Abs. 4.1 und 4.7, S. 8 und 15





Geltungsbereich

5 Anforderungen an Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise

5.1 Allgemeines

Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 mit einer Höhe nach § 2 Abs. 3 Satz 2 MBO¹ von bis zu 22 m, ausgenommen Mittel- und Großgaragen, sind mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise zulässig, sofern in den Gebäuden lediglich Nutzungseinheiten enthalten sind, die jeweils eine maximale Größe von 200 m² aufweisen. Dies gilt auch für Gebäude mit größeren Nutzungseinheiten, wenn diese Nutzungseinheiten durch Trennwände nach § 29 MBO¹ in Abschnitte von nicht mehr als 200 m² unterteilt sind.

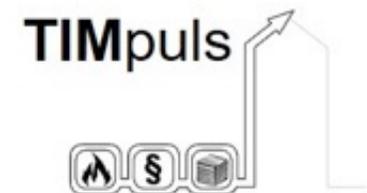
Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, sind auch in Massivholzbauweise zulässig, sofern die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit gemäß Abschnitt 3.2 nachgewiesen ist und die Anforderungen gemäß Abschnitt 5.2 – 5.4 eingehalten werden.

In der Massivholzbauweise im Sinne dieser Richtlinie können auch nichtbrennbare Bauteile verwendet werden (sog. Hybrid-Bauweise wie z. B. Holz-Beton-Verbunddecken).

5.2 Bekleidung brennbarer Bauteiloberflächen

Brennbare Bauteiloberflächen von Wänden und Decken müssen eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen haben, die eine Entzündung der brennbaren Bauteiloberflächen während eines Zeitraumes von mindestens 30 Minuten verhindert. Dies gilt als erfüllt, wenn die Bekleidung aus einer mindestens 18 mm dicken Gipsplatte des Typs GKF nach DIN 18180 in Verbindung mit DIN EN 520 bzw. Gipsfaserplatte mit einer Mindestrohddichte von 1000 kg/m³ nach europäisch technischer Bewertung besteht und die in der Tabelle 2 aufgeführten Befestigungsmittel und deren Abstände untereinander beachtet werden.

.... Beschränkung auf 200 m², Standardgebäude?.. =>





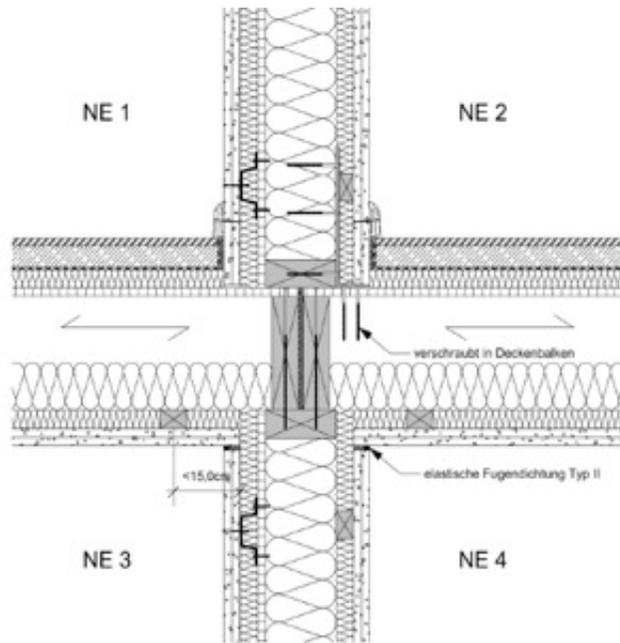
Anschlüsse nach M-HolzBau-RL

2.3 Fugen

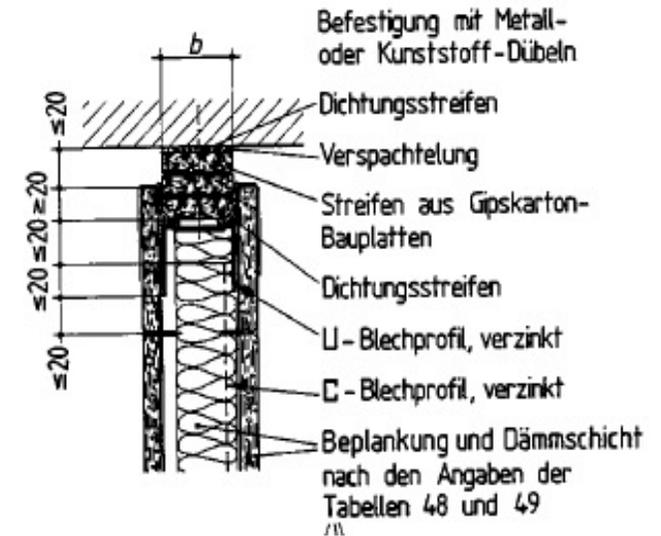
Konstruktiv wird unterschieden in Plattenfugen/-stöße der Bekleidung, Elementfugen (Fuge zwischen zwei einzelnen Elementen, die zu einem flächigen Bauteil zusammengefügt werden) und Bauteilfugen (Fuge zwischen zwei Bauteilen, die zusammengefügt werden, z. B. Anschluss Wand/Geschosdecke).



Rauchdichtheit - was Neues?



DIN 4102-4:1994-03, Abs. 4.8.4, Bild 24



4.10.5.4 Gleitende Anschlüsse an angrenzenden Massivbauteilen sind dicht nach den Angaben von Bild 37 auszuführen. Hinsichtlich der Dichtungsstreifen und der Mindestanschlußbreite gelten die Angaben nach Abschnitt 4.10.5.1.



Regeldetailkatalog für den mehrgeschossigen Holzbau in Gebäudeklasse 4

[Bauforschung für die Praxis](#), Band 111

Martin Gräfe, Michael Merk, Norman Werther, Claudia Fülle, Nadine Leopold, Dietmar Sprinz, Matthias Busch, Markus Brunn

2015, 244 S., zahlr. Abb. u. Tab., Kartoniert

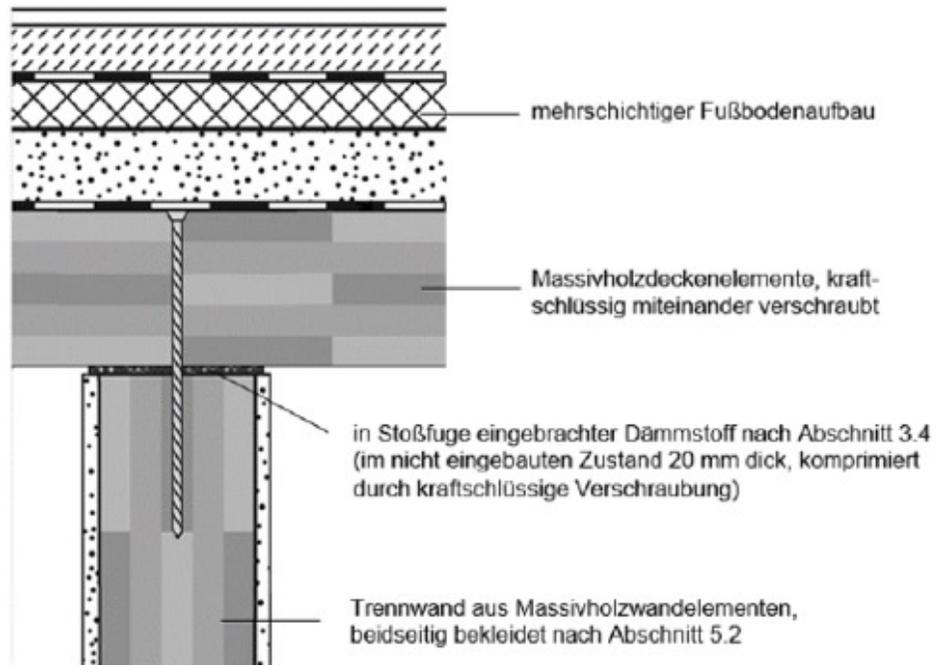
Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9424-0

oder als kostenloser Download am IRB-Verlag



Anschlüsse nach M-HolzBau-RL

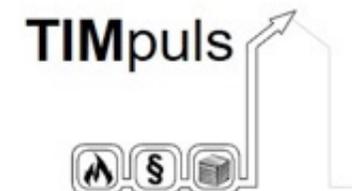


Prinzipskizze 8c: Anschluss Trennwand / Massivholzdecke, Bauteilfuge (Vertikalschnitt)

3.4 Dämmstoffe

Dämmstoffe müssen nichtbrennbar sein und einen Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$ entsprechend DIN 4102-17 (DIN 4102-17:2017-12) aufweisen, sofern in dieser Richtlinie nichts anderes bestimmt ist.

...weitere Präzisierung zur Ausführung =>





Rauchdichtheit der Bauteile ?



Wird durch verklebte Bauteile oder durch Beplankungen sicher gestellt.

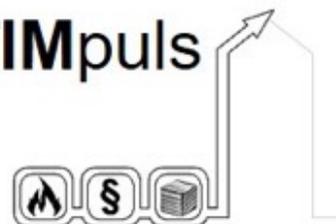
Wichtig! Luftdichte Anschlüsse – nach außen UND zu anderen NE!

Beidseitige luftdichte Anschlüsse sichern:

- + Rauchdichtheit
- + Schallschutz
- + Geruchsschutz

Weitere Entwicklungen in

TIMpuls

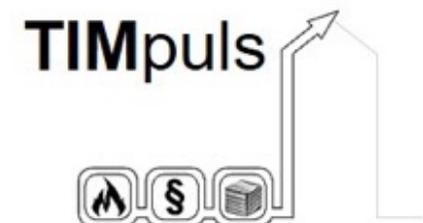




Rauchdichtheit der Bauteile ?

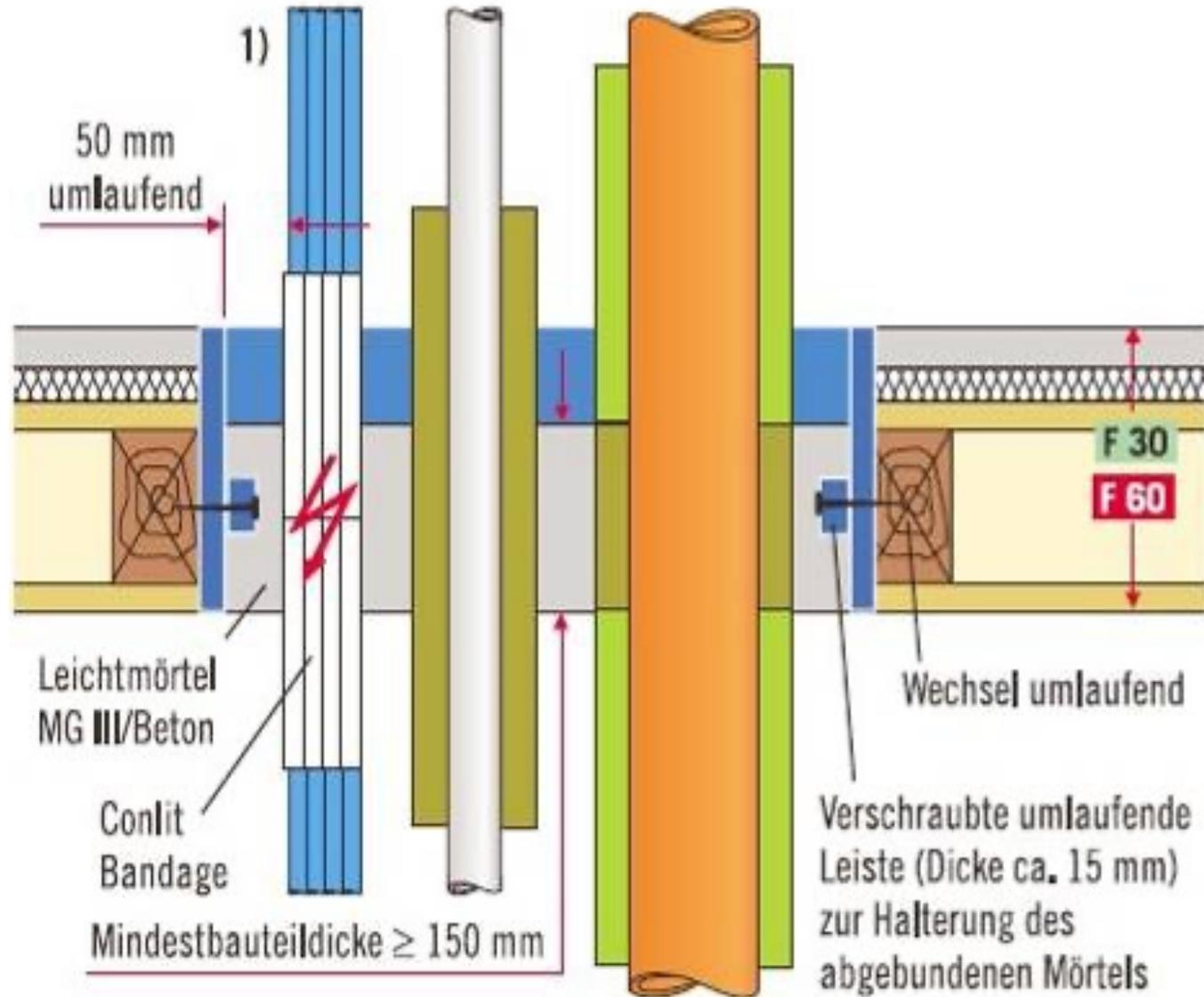


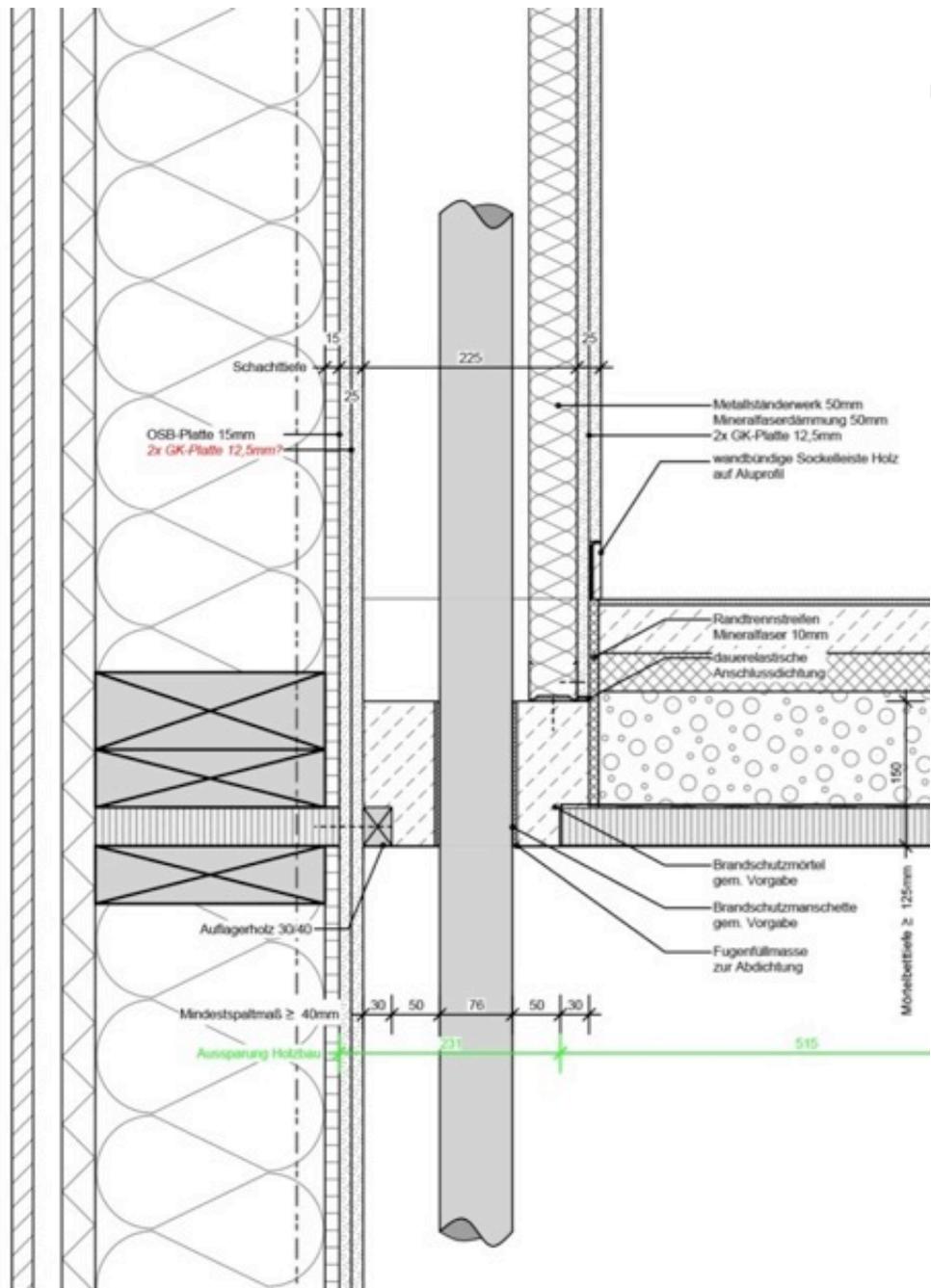
**Wichtig! Luftdichte Anschlüsse –
auch an den Stößen von Elementen!**





Absperrvorrichtungen mit Verwendbarkeitsnachweis





ntrum

od







od



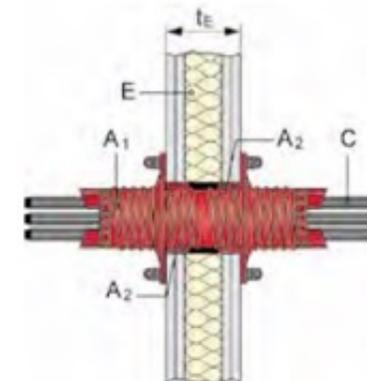
Es bestehen abP und ETA auch für Holzbauteile!

z.B.
Wildeboer Bauteile GmbH
z.B. FK90-Holz und FR92-Holz
nach DIN EN 15650

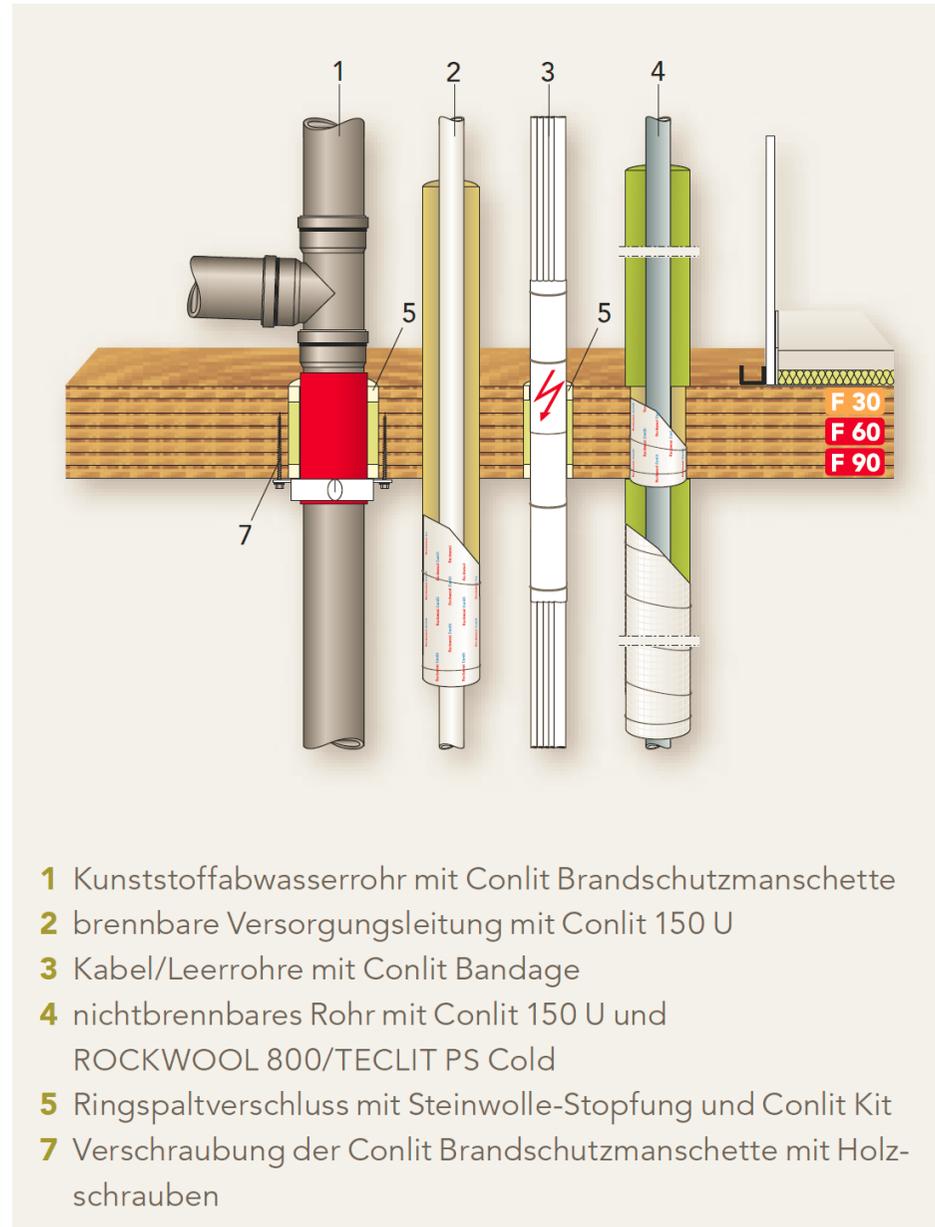


Trox FKRS-EU

oder
Hilti Brandschutzhülse CFS-SL



Rockwool – Conlit für Brettsperrholzdecken



- 1 Kunststoffabwasserrohr mit Conlit Brandschutzmanschette
- 2 brennbare Versorgungsleitung mit Conlit 150 U
- 3 Kabel/Leerrohre mit Conlit Bandage
- 4 nichtbrennbares Rohr mit Conlit 150 U und ROCKWOOL 800/TECLIT PS Cold
- 5 Ringspaltverschluss mit Steinwolle-Stopfung und Conlit Kit
- 7 Verschraubung der Conlit Brandschutzmanschette mit Holzschrauben



Installationen – Beispiel Holzmassivbau

Auszug aus abP: Nr. P-SAC02 III-635Ä

4.4 Installationen

Der Einbau **einer** bis zu 27 mm tief in das Holz ausgefräste **Hohlwanddose** mit einem Durchmesser von bis zu 110 mm sowie **ein** maximal 27 mm breiter und tiefer Kabelkanal in Faserrichtung der oberen Lage sind in **jedem Element** zulässig.

Die folgenden zwei Ausführungsvarianten der Installation sind zulässig:

- Hohlwanddose in Gipsbett mit $d \geq 20$ mm
- Hohlwanddose als KAISER Dose, Typ „HWD 90“ nach Z-19.21-1788



Lösung:

Installationsebene (Vorsatzschale) vor der Wand



Nichttragende Außenwände – Hinweise zu möglichen Ausführungen



PEP WA 13, München – GEWOFAG Wohnen gmbH, AIC-Chemnitz



PEP WA 13, München – GEWOFAG Wohnen gmbH, AIC-Chemnitz



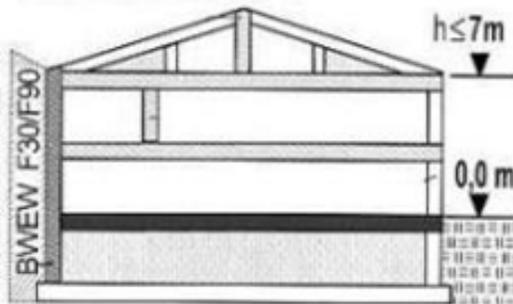
EI 30 !!!
PEP WA 13, München – GEWOFAG Wohnen gmbH, AIC-Chemnitz

Brandschutz

Bauordnung – Fassade

=> siehe Vortrag Thomas Engel

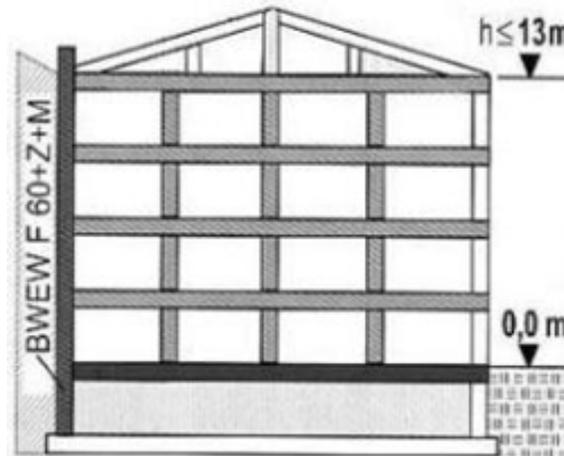
Gebäudeklasse 1 - 3



brennbare Fassadenbekleidung
(B2-Fassade)

-> Einsatz von Holz problemlos

Gebäudeklasse 4

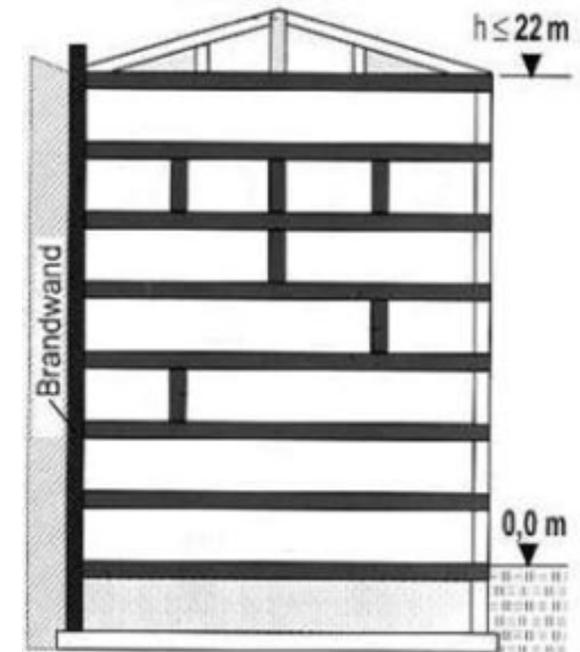


Schwerentflammbare Fassadenbekleidung
(B1-Fassade)

Schutzziel: „keine Brandausbreitung über mehr als zwei Geschosse bis zum Beginn der Löscharbeiten“

-> Einsatz von Holz durch konstruktive Maßnahmen möglich und erreichbar

Gebäudeklasse 5





Aufstockungen – Hinweise zu möglichen Abweichungen



Aufstockung Arcisstr. 32, München,
HKS Architekten, Bj. 2016

Beispiel:

Gründerzeitgebäude mit Holztreppen

**Maßnahme: Zwei Geschosse Aufstockung in
Holzbauweise => Gebäude wird GK 5**

**Plan: Treppenraum in Massivholzbauweise,
Holztreppe fortsetzen**

Beispiel:

Gründerzeitgebäude mit Holztreppen

Lösung:

- + Treppenraum mit vernetzten Rauchmeldern und Netzstrom**
- + Öffnung zur Rauchableitung im TR**
- + Kellertüren zum TR in T30-RS**
- + alle Türen dicht- und selbstschließend**

Wichtig:

Soweit für den Bestand Bestandsschutz vorausgesetzt werden kann, ist eine brandschutztechnische Ertüchtigung des Bestandes nicht erforderlich! ABER – alle Neubauteile müssen den Anforderungen in der jeweiligen Gebäudeklasse entsprechen!



Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit ?



Engel, T.; Lechner, M. (2019) mikadoplus 07.2019



Engel, T.; Lechner, M. (2019) Broschüre zum Brandschutz-Navigator Holzbau (launch 11.2019)



Brandschutznavigator



dataholz.eu – baurechtlich verwendbare Bauteile

www.dataholz.eu

dataholz.eu

Geprüfte/nutzklassierte Bauteile Geprüfte/nutzklassierte Bauteile Bauteilfügungen Anwendungen

Stahlfrüher Werkstoffe
 Spanwerkstoffe
 Eisenwerkstoffe
 Legenwerkstoffe
 Holzwerkstoffe
 Holzwerkstoffe und Fertigteil

Eisenwerkstoffe
 Stahlwerkstoffe
 Eisenwerkstoffe
 Eisenwerkstoffe

Außenwand
 Innenwand
 Trennwand

Giechwerkstoffe
 Decken gegen unterhalb
 Giechiges Dach
 Flachdach / Flach geneigtes Dach

Außenwand
 Innenwand
 Trennwand

Giechwerkstoffe
 Decken gegen unterhalb
 Decken gegen außen
 Giechiges Dach

Flügelwerkstoffe
 Technische Bauelemente, Elemente

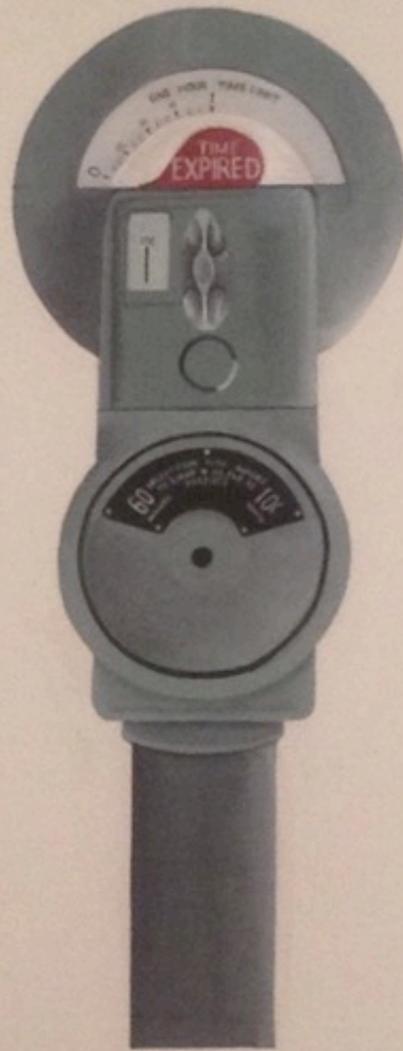
dataholz.eu – Katalog baurechtlich und baurechtlich geprüfter und/oder zugelassener Holz- und Holzwerkstoffe, Bauteile, Bauteile und Bauteilfügungen für den Holzbau. Verfügbar von abstrakten Profildaten. Die Bauteile können als Grundlage für die Nachbearbeitung gegenüber Bauteilherstellern herangezogen werden.

Aktuelles
 Holz_News_Sept 2018 vom 19. Oktober in Bad Nauheim
 Auf der Frage, was der Holzbau für seine Bauteile heranzugehen oder können nutzen, geben die deutschen Holz_News_Sept 2018
 In gewohnter Weise sind die gewählten Themenbereiche der heutigen Veranstaltung wieder so sehr kurz gemacht und werden von Verantwortlichen im Bereich der Holz-Decke, über aktuelle Normenübersichten und juristische Hilfestellungen bis hin zur Projektierung
 werden. Technisch ein Haus dem überlagert werden. Wie schon in den letzten Jahren schauen wir ebenfalls über den für baupraktischen Teilbereich hinaus und erhalten einen Überblick für mehr Mut und vor allem mehr Spaß mit digitaler Kommunikation.
 Weitere Informationen zum Programm und zur Anmeldung finden Sie unter:

Spezialwissen: Allgemeine Holzbaufügungen Nutzungsbefugungen Deutschland Datenblätter Über dataholz.eu Wie können Unternehmen zu einem Einverständnis auf dataholz.eu?
 © 2018, dataholz.eu



Source: Hermann Kaufmann ZT, Austria



TIME EXPIRED

Vern Blosum – Time Expired 1962