

Anforderungen an brandschutztechnische Abschottungen im Holzbau

Dr.-Ing. Michael Merk

MPA BAU - Materialprüfungsamt für das Bauwesen

Leiter der Prüfstelle Holzbau / Mitglied Technische Betriebsleitung
Leiter Überwachungsstelle hochfeuerhemmende Holzbauteile



Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, TU München

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Brandschutz
Promotion: Sicherheit mehrgeschossiger Holzbauweisen im Brandfall (Juni 2015)

Ingenieurbüro FIRE & TIMBER .ing

Ingenieurleistungen im Brandschutz und Holzbau



The race is on !

*Michael Green, Vancouver, at
WCTE 2012, Auckland, NZ*

*Holz4 – B&O Mietraching.
Konstruktion: CLT, HRB.
Bild: Huber&Sohn*

*Holz8 – B&O Mietraching.
Konstruktion: CLT, HRB.
Bild: Huber&Sohn*



*E28–Idee & Projekt UG J.Glogau.
Konstruktion: CLT, HRB.
Bild: Kaden & Partner Architects
(in Planung / Bauantragsphase)*



Installationsführung

Anforderung an brandschutztechnische Abschottungen im Holzbau

- **mit steigender Gebäudehöhe und/oder –ausmaße sind höhere Anforderungen an die Durchführung von Installationen zu stellen.**
- **geringe bis keine Anforderungen für Gebäudeklasse 1 und 2**
- **Erleichterungen für Gebäudeklasse 3**
- **Anforderungen in Höhe der Bauteilqualität in den Gebäudeklassen 4 und 5**
- **Anforderungen aus LBO (BayBO) und Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)**
Wichtig: immer aktuelle Urquelle abrufen ! (www.bauen.bayern.de)

Brandausbreitung

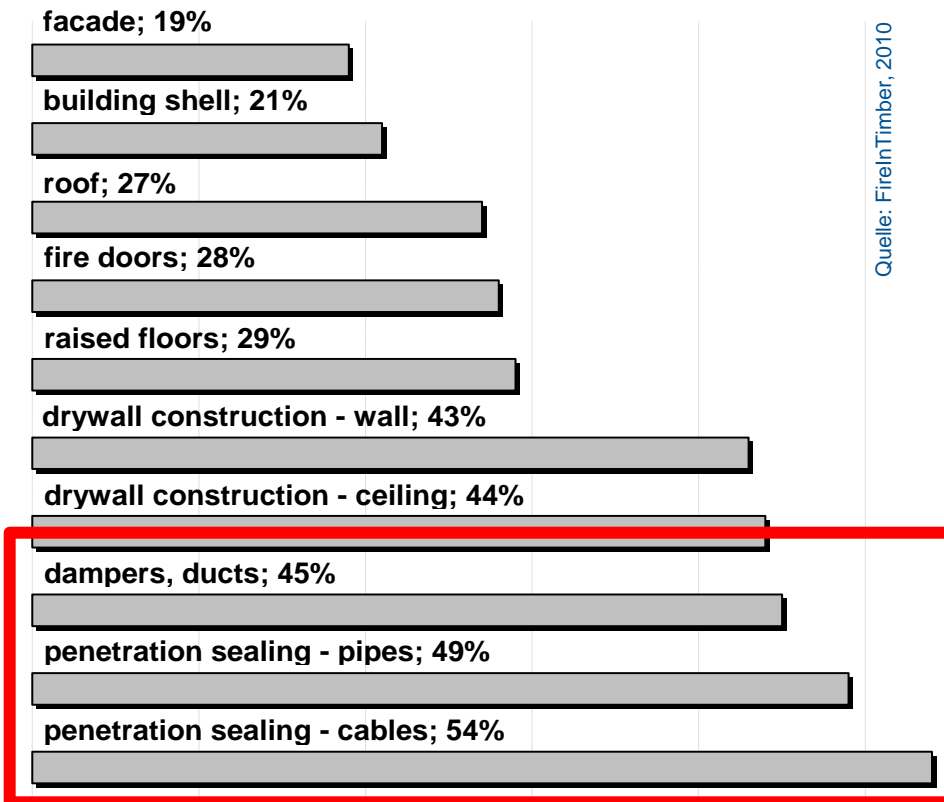
-> Pfade

Maßnahmen nur für die Durchdringung raumabschließender Bauteile erforderlich !

- 1 über Öffnungen innerhalb der NE
- 2 Brandeintrag in die Vorsatzschale
- 3a Brandeintrag in die Konstruktion
- 3b Ausbreitung in benachbarten Raum
- 4 **durch raumabschließende Bauteile**
- 5 über Bauteilfugen- und anschlüsse
- 6 über und auf Fassade
- 7 **über Öffnungen zum Treppenraum**
- 8 **über Installationen / -schächte**
- 9 **Deckenbauteile raumabschließend**

Brandausbreitungspfade

Häufigkeiten von fehlerhaften Ausführungen



Quelle: FireIn Timber, 2010



Bauordnungsrechtliche Anforderungen (BayBO)

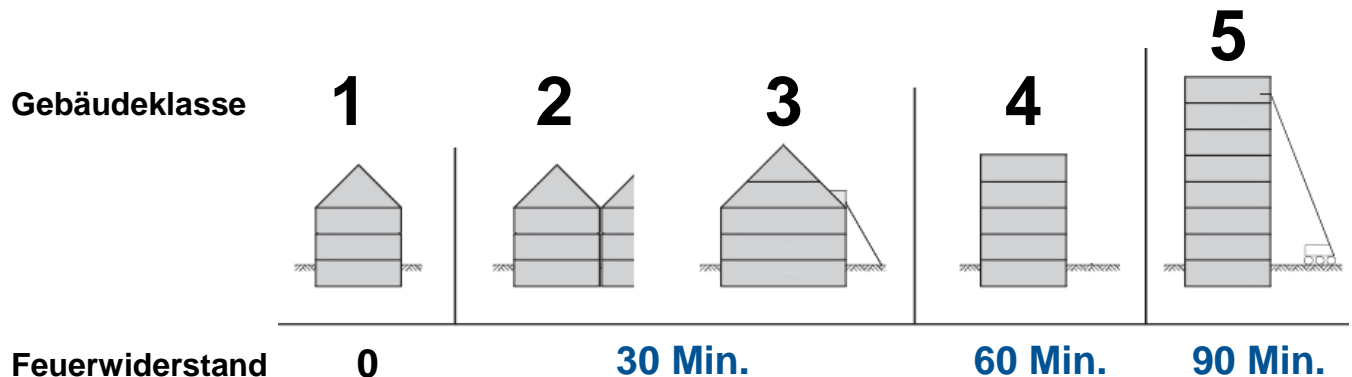
- nach BayBO Art. 38 und Art. 39 und MLAR Kap. 4.1.1 dürfen Leitungen, Installationsschächte und –kanäle sowie Lüftungsleitungen durch raumabschließende Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit hindurchgeführt werden
 - **wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind**
- ausgenommen sind Decken:
 - GKL 1 + 2
 - innerhalb von Wohnungen
 - innerhalb derselben NE $< 400 \text{ m}^2$ und ≤ 2 Geschosse

Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

MLAR Kapitel 4

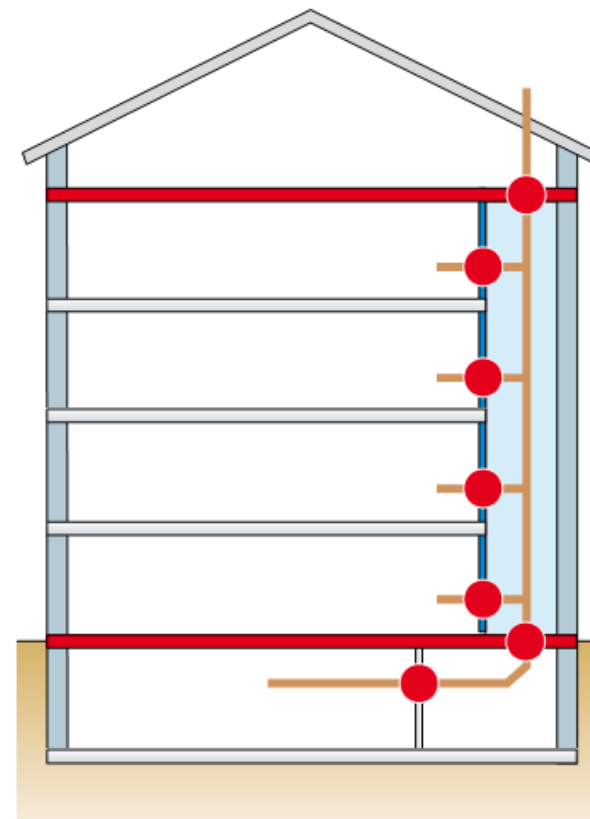
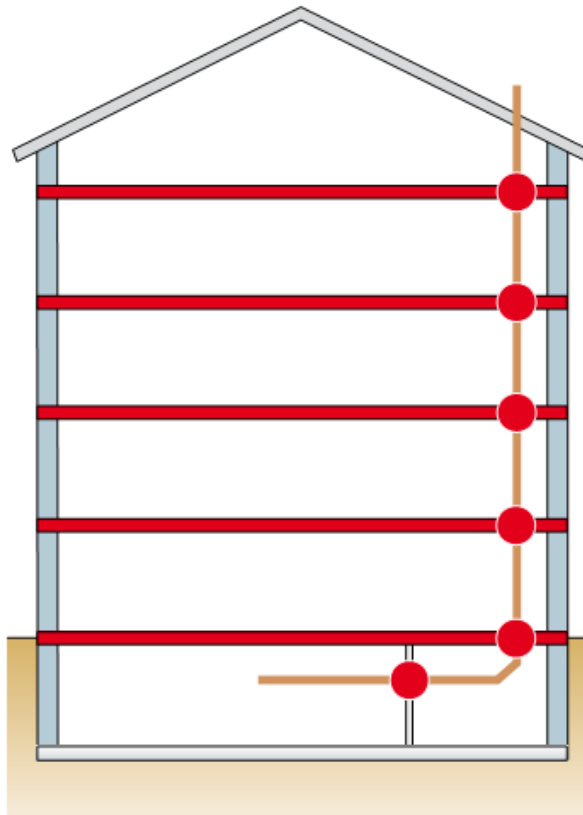
- grundlegende Anforderungen an Leitungsdurchführungen (Abschn. 4.1.2) sind erfüllt, wenn Leitungen
 - durch Abschottungen oder
 - innerhalb nichtbrennbarer Installationsschächte bzw. -kanäle

mit gleicher Feuerwiderstanddauer wie die durchdrungenen raumabschließenden Bauteile geführt werden.



Arten der Installationsführung

Decken-Wandabschottungsprinzip / Installationsschachtprinzip



Arten der Abschottungsmaßnahmen

Rohrabschottungen

R30 bis R90 für brennbare und nicht brennbare Rohrleitungen

- Brandschutzmanschetten oder – bänder für brennbare Rohre unter Verwendung von im Brandfall intumeszierender Baustoffe bzw. mechanischen Verschlüssen
- Durchführungssysteme mit Streckenisolierung/-dämmung

Kabelabschottungen

S30 bis S90 (Einzel- oder Kombi-schottungen

- Mörtelabschottungen
- Kombiabschottungen
- Weichschotts
- Systemschotts
- Elektro-Lehrrohrabschottungen

jeweils mit abP oder abZ

Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

Leitungsanlagen in Rettungswegen

Führung von Leitungen durch raumabschließende Bauteile

- Regelungen zu Mindestabständen
- Erleichterungen für feuerhemmende Wände
- Erleichterungen für Wände und Decken

Funktionserhalt von elektrischen Leitungsanlagen im Brandfall

Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

Erleichterungen für Wände und Decken

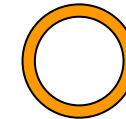
- Führung einzelner Leitungen ohne Dämmung durch gemeinsame Durchbrüche (Abschnitt 4.3.1)

➤ elektrische Leitungen (Einzahl)



d vgl. Abschn. 4.2

➤ nichtbrennbare Rohrleitungen (ausgenommen Aluminium und Glas) auch mit Beschichtung aus brennbaren Baustoffen $d \leq 160$ mm



$d \leq 160$ mm

➤ brennbare Rohrleitungen für nichtbrennbare Medien und Installationsrohre für elektrische Leitungen aus brennbaren Baustoffen, Aluminium oder Glas

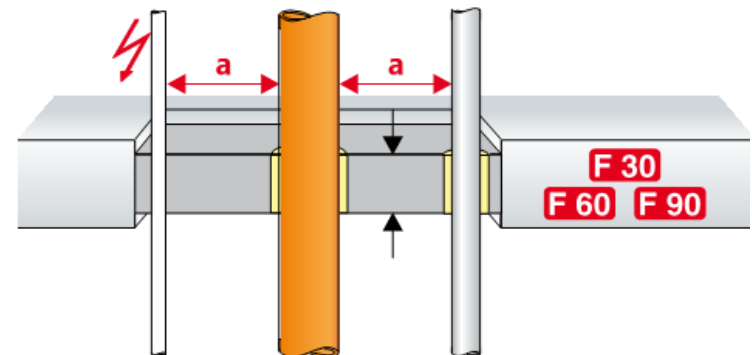
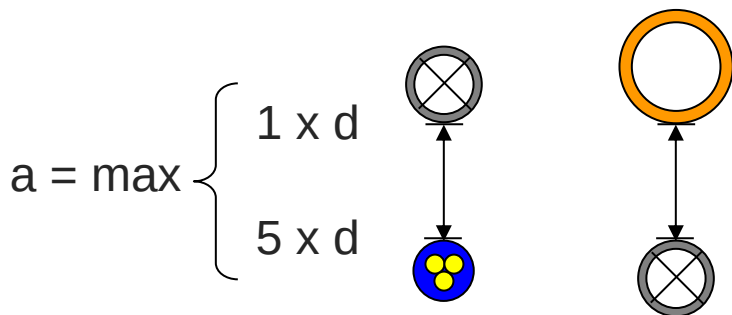
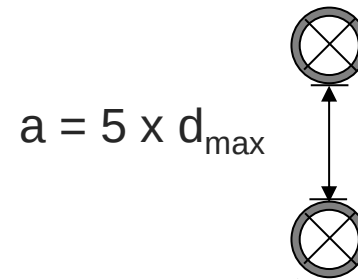
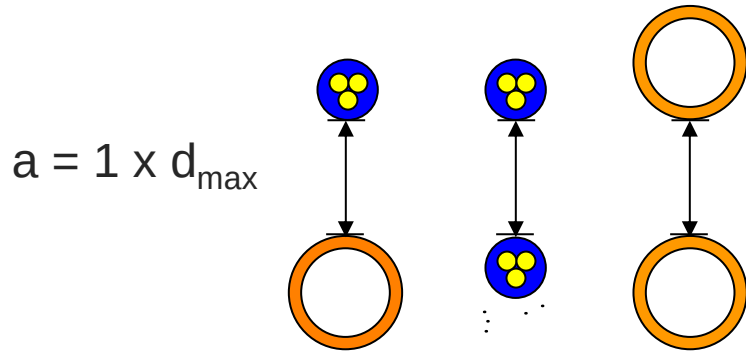


$d \leq 32$ mm

➤ Verschluss Restöffnung mit Zementmörtel oder Beton

Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

Erleichterungen für Wände und Decken (Abstandsregeln)



Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

Erleichterungen für Wände und Decken

- Führung einzelner Leitungen ohne Dämmung durch eigene Durchbrüche oder Bohröffnungen (Abschn. 4.3.2)
 - max. Durchmesser, Anzahl und Art der Leitungen wie Abschn. 4.3.1
 - Verschluss Ringspalt mit nichtbrennbaren Baustoffen aus Mineralfaser oder im Brandfall aufschäumenden Baustoffen

mit Mineralfaser (Schmelztemperatur $\geq 1000^{\circ}\text{C}$) Ringspalt/Restöffnung ≤ 50 mm oder mit intumeszierenden Baustoffen Ringspalt ≤ 15 mm

Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

Erleichterungen für Wände und Decken

- Führung einzelner Rohrleitungen **mit Dämmung** in Durchbrüchen oder Bohröffnungen (Abschn. 4.3.3)
 - wie Abschn. 4.3.1 (Satz 1 Buchstaben b und c)
 - **Wand oder Decke, Dicke $d \geq 80$ mm (fb), $d \geq 70$ mm (hf), $d \geq 60$ mm (fh)**
 - Verschluss der Öffnung entsprechend 4.3.1 oder 4.3.2
 - **Dämmung im Bereich der Durchführung** aus nichtbrennbaren Baustoffen (Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$), auch mit Umhüllung aus brennbaren Baustoffen $\leq 0,5$ mm
 - lichter Abstand $b \geq 50$ mm zwischen Dämmschichtoberflächen im Bereich der Durchführung (gilt auch zw. Rohrleitung und elektrischen Leitungen)

MLAR

abZ / abP

ETA

**Problemstellung
Holzbau**

- umgebende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen
- geprüfte und zugelassene Abschottungssysteme liegen vorrangig nur für nichtbrennbare Massiv- und Trockenbaukonstruktionen vor
- Prüferfahrungen von Abschottungssystemen in Holzbauteilen sind nur in sehr geringem Umfang vorhanden (z.B. Geberit, Würth)
- unmittelbare Übertragung auf Holzkonstruktionen ohne einhergehende Untersuchung, bauaufsichtliche Nachweise bzw. gutachterliche Stellungnahmen ist nicht möglich

Brandversuche (TUM) zu Installationsdurchdringungen in Holzbauteilen

Einzelschichten

Eigener Durchbruch

- Einzelkabel / Kabelbündel
- Rohre
- Installationsdosen

Bauteile

EI 30 + 90

Eigener Durchbruch

- Einzelkabel / Kabelbündel
- Rohre



Einzel-Systemschott

Gemeinsamer Durchbruch

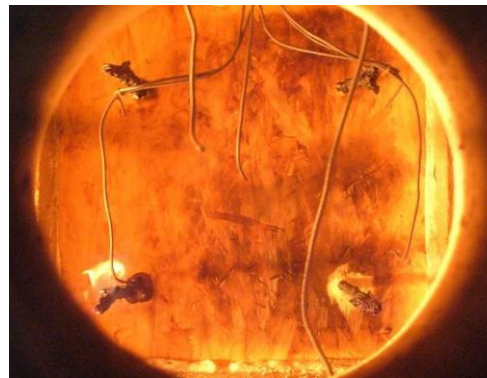
- Kombi-Systemschott

Leistungskriterien nach DIN EN 1366-3

- Normtragkonstruktion zur Aufnahme der zu beurteilenden Abschottungen
- Tragfähigkeit
 - Wand- und/oder Deckenkonstruktion werden im unbelasteten Zustand geprüft; Haltekonstruktionen jedoch mit Ballast!
- Wärmedämmung
 - Temp.-erhöhung $T_{\max} \leq 180 \text{ K}$
 $T_{\emptyset} \leq 140 \text{ K}$ (entfällt)
- Raumabschluss
 - Entzündung Wattebausch
- allgemeine Beobachtungen
 - u.a. Rauchaustritt
- national müssen ebenfalls DIN 4102-9 und 11 berücksichtigt werden, u.a. Belegungsdichte

Brandversuche (TUM) zu Installationsdurchdringungen in Einzelschichten - (Eigenversuche Werther, Merk, Stein)

Einzelkabel in eigenen Durchbrüchen - Einzelschichten

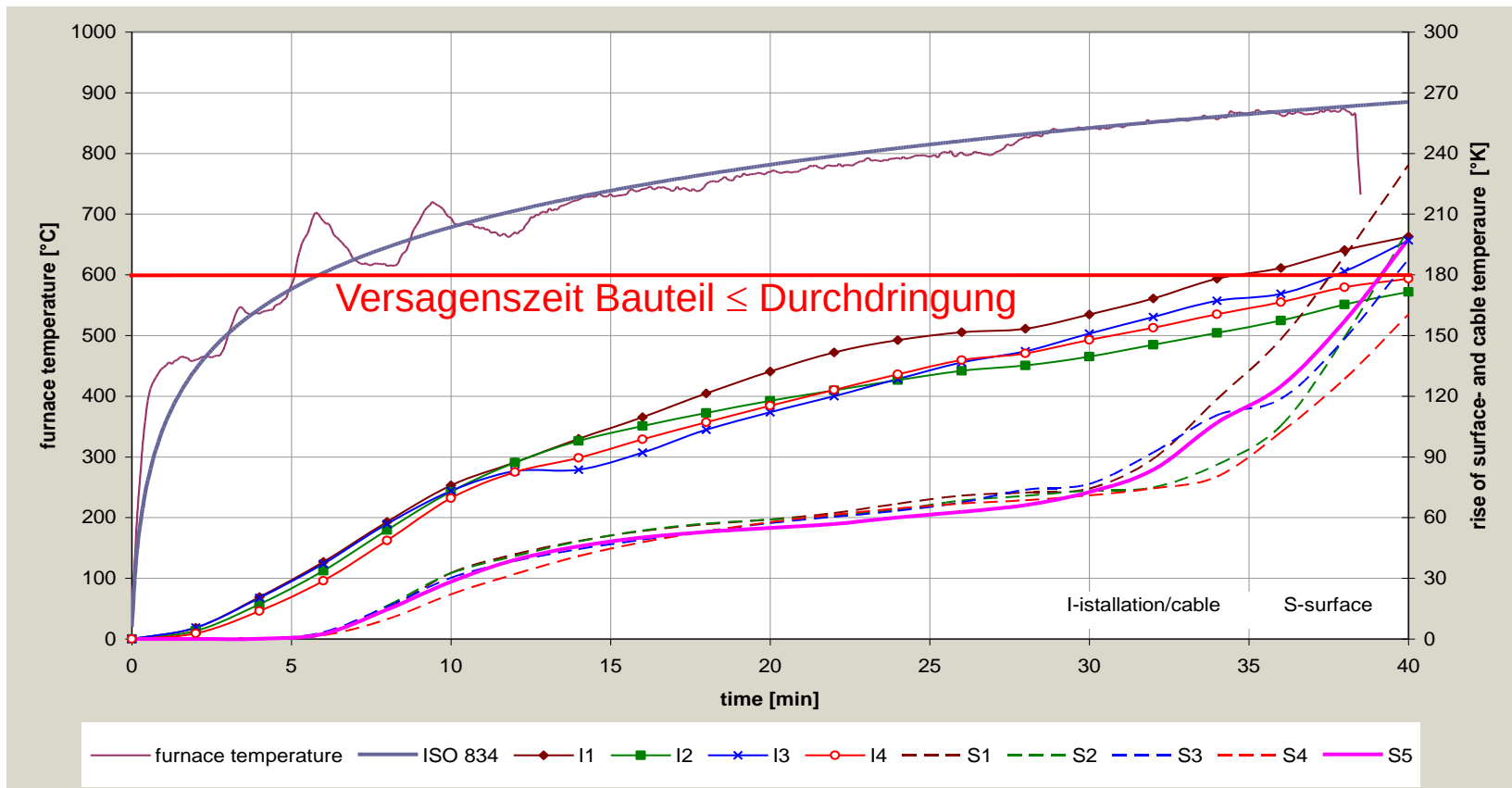


Belegung: Einzelkabel \varnothing 9 mm (NYM 3 x 2,5 mm²)

Öffnung:	Nr. 1 \varnothing 9,5 mm	keine Abdichtung
	Nr. 2 \varnothing 25 mm	Mineralwolle Stopfdichte 70 kg/m ³
	Nr. 3 \varnothing 20 mm	Gipsspachtel
	Nr. 4 \varnothing 25 mm	Brandschutzschaum

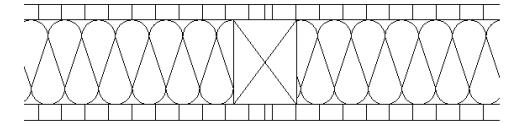
Brandversuche (TUM) zu Installationsdurchdringungen in Einzelschichten

Einzelkabel in eigenen Durchbrüchen - Einzelschichten



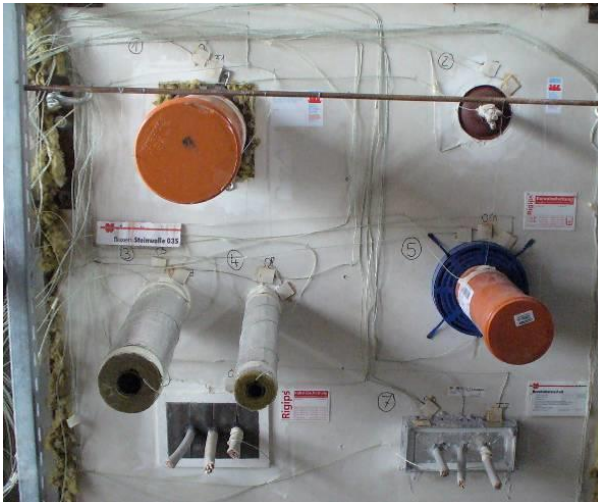
Brandversuche (TUM) mit Installationsdurchdringungen in Holzbauteilen - Eigenversuche Werther, Merk, Stein

EI 30

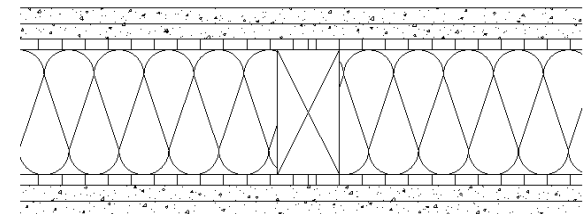


OSB/3	EN 300	15 mm
KVH C24	DIN 1052	80 mm
Holzfaser- dämmung	EN 13171	80 mm
OSB/3	EN 300	15 mm

Brandversuche (TUM) mit Installationsdurchdringungen in Holzbauteilen - Eigenversuche Werther, Merk, Stein



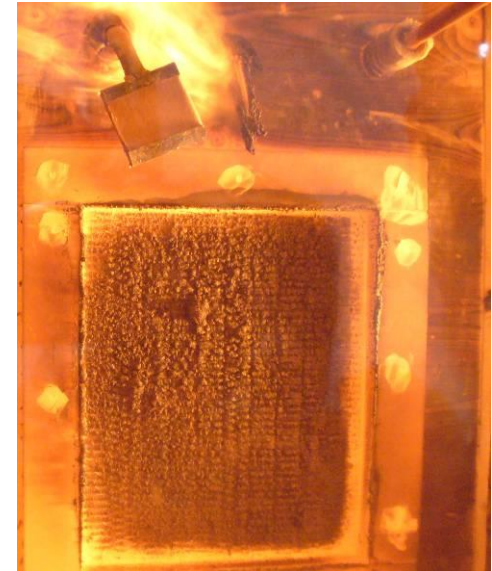
EI
00



GKF	EN 520	2x15 mm
OSB/3	EN 300	10 mm
KVH C24	DIN 1052	120 mm
Holzfaser- dämmung	EN 13171	120 mm
OSB/3	EN 300	15 mm
GKF	EN 520	2x15 mm

Brandversuche (TUM) mit Installationsdurchdringungen in Holzbauteilen - Eigenversuche Werther, Merk, Stein

**Einzelkabel / Kabelbündel und Rohre in eigenen Durchbrüchen sowie
 gemeinsamer Durchbruch mit Kombi-Systemschott – Bauteile**



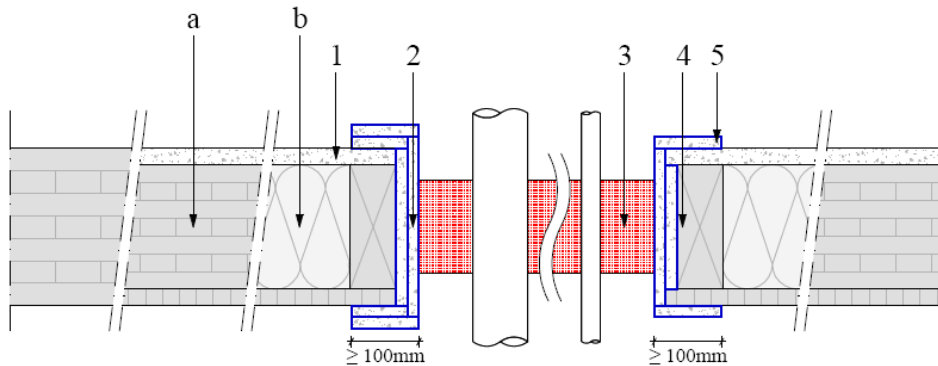
EI 90 - BSP (abZ) 120 mm

Lösungsansätze

- **für Durchdringungen von Einzelkabeln / Kabelbündeln in eigenen Durchbrüchen**
 - in Einzelschichten aus HWS und Gipsplatten
 - in Holzbauteilen EI 30 und 90 (Einzel-Systemschott)
- **für Durchdringungen von nichtbrennbaren und brennbaren Rohren in eigenen Durchbrüchen**
 - in Einzelschichten aus HWS und Gipsplatten
 - Holzbauteile EI 30 und 90 (Einzel- Systemschott)
- **für Durchdringungen von Leitungen in gemeinsamen Durchbrüchen**
 - Holzbauteile EI 90 (Kombi-Systemschott)

Gemeinsame Durchbrüche

Kombi-Systemschott in Holzkonstruktionen (Holzrahmen- und Massivholzbauweise)



- 1 Beplankung / Bekleidung Bauteil
 - 2 Brandschutzbekleidung im Bereich der Leibung
REI 30 → K₂30 (z.B. 2x12,5 mm GKF oder Gipsfaser)
REI 60, 90 → K₂60 (z.B. 2x18 mm GKF oder Gipsfaser)
 - 3 Abschottungssystem
 - 4 umlaufende Tragkonstruktion z.B. Auswechselung, Breite b ≥ 40 mm (bei Massivholzkonstruktionen nicht zusätzlich nötig)
 - 5 Umlaufender Abdeckrahmen, Breite b ≥ 100 mm
- a Holzrahmenbaukonstruktion
b Massivholzkonstruktion



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!