

# 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](http://www.bauen.bayern.de))**

# Brandausbreitung

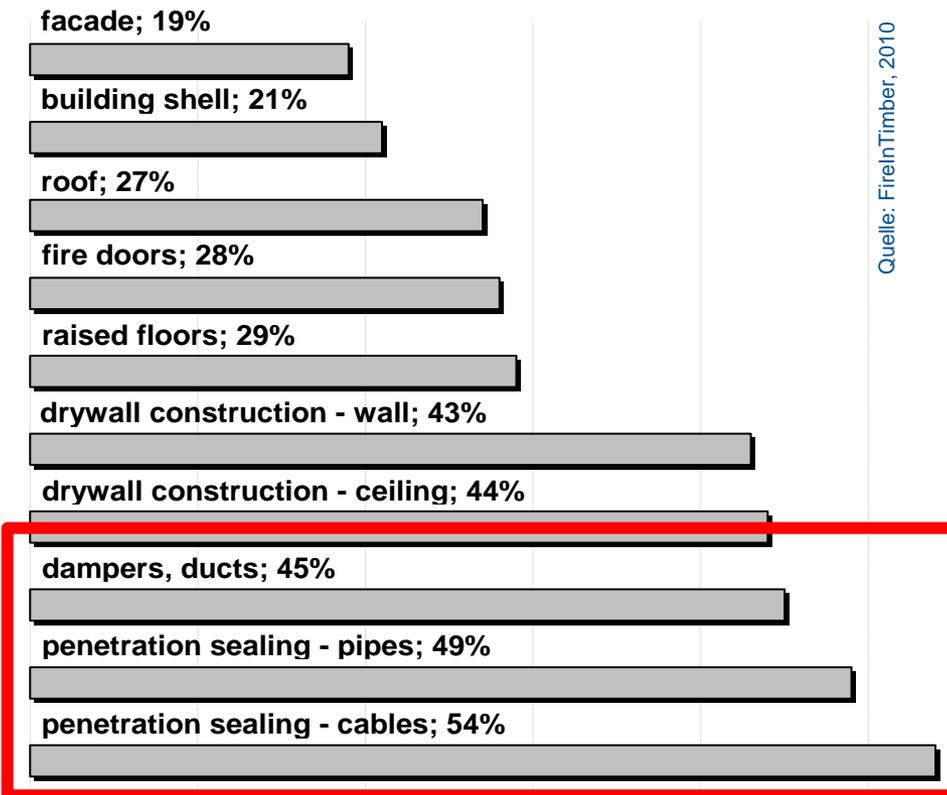
## -> Pfade

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)

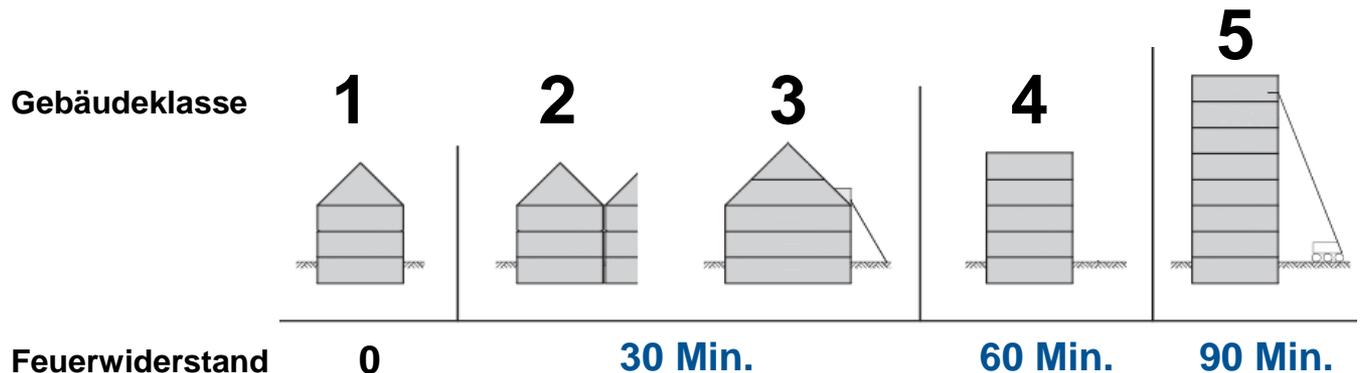
- nach BayBO Art. 38 und Art. 39 und MLAR Kap. 4.1.1 dürfen Leitungen, Installationsschächte und –kanäle sowie Lüftungsleitungen durch raumabschließende Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit hindurchgeführt werden
  - **wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen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

# Bauordnungsrechtliche Anforderungen (MLAR)

## MLAR Kapitel 4

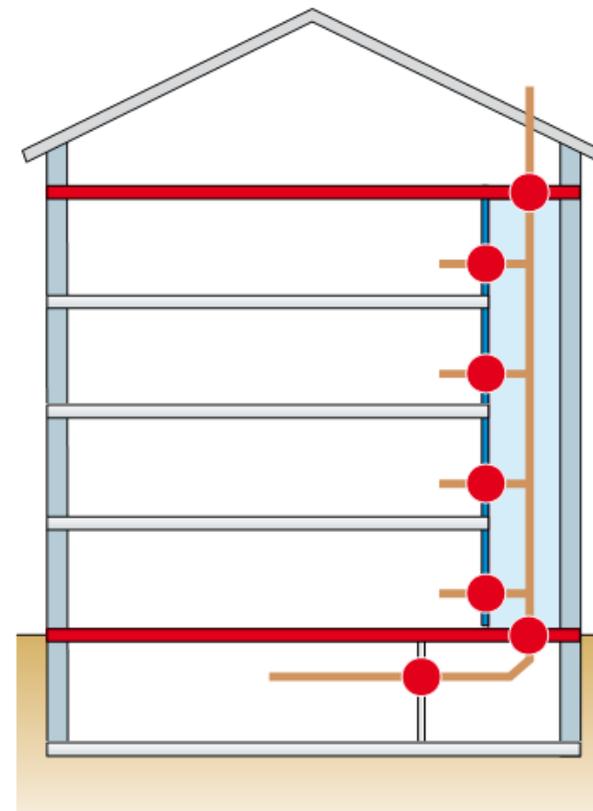
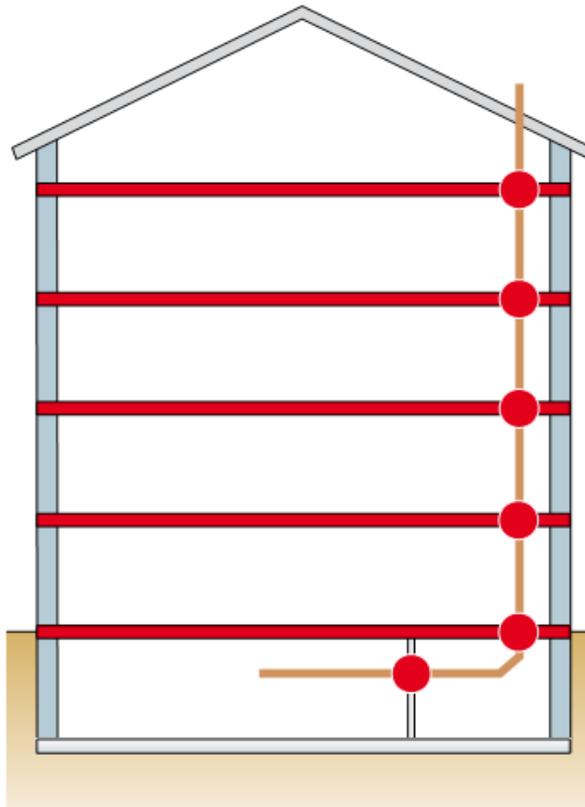
- grundlegende Anforderungen an Leitungsdurchführungen (Abschn. 4.1.2) sind erfüllt, wenn Leitungen
  - durch Abschottungen oder
  - innerhalb nichtbrennbarer Installationsschächte bzw. -kanäle

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

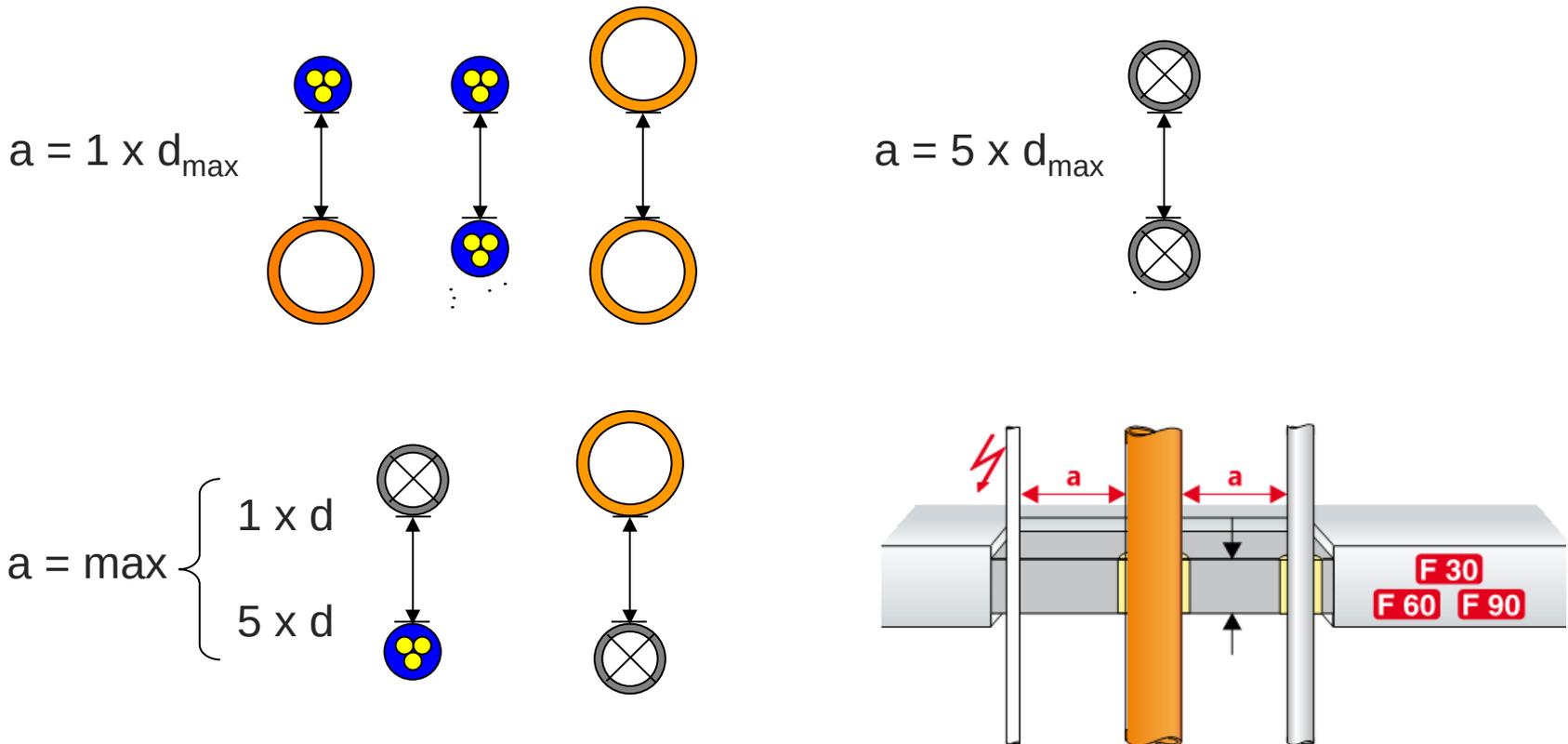


$d \leq 32$  mm

➤ 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  $\leq 50$  mm oder mit intumeszierenden Baustoffen Ringspalt  $\leq 15$  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

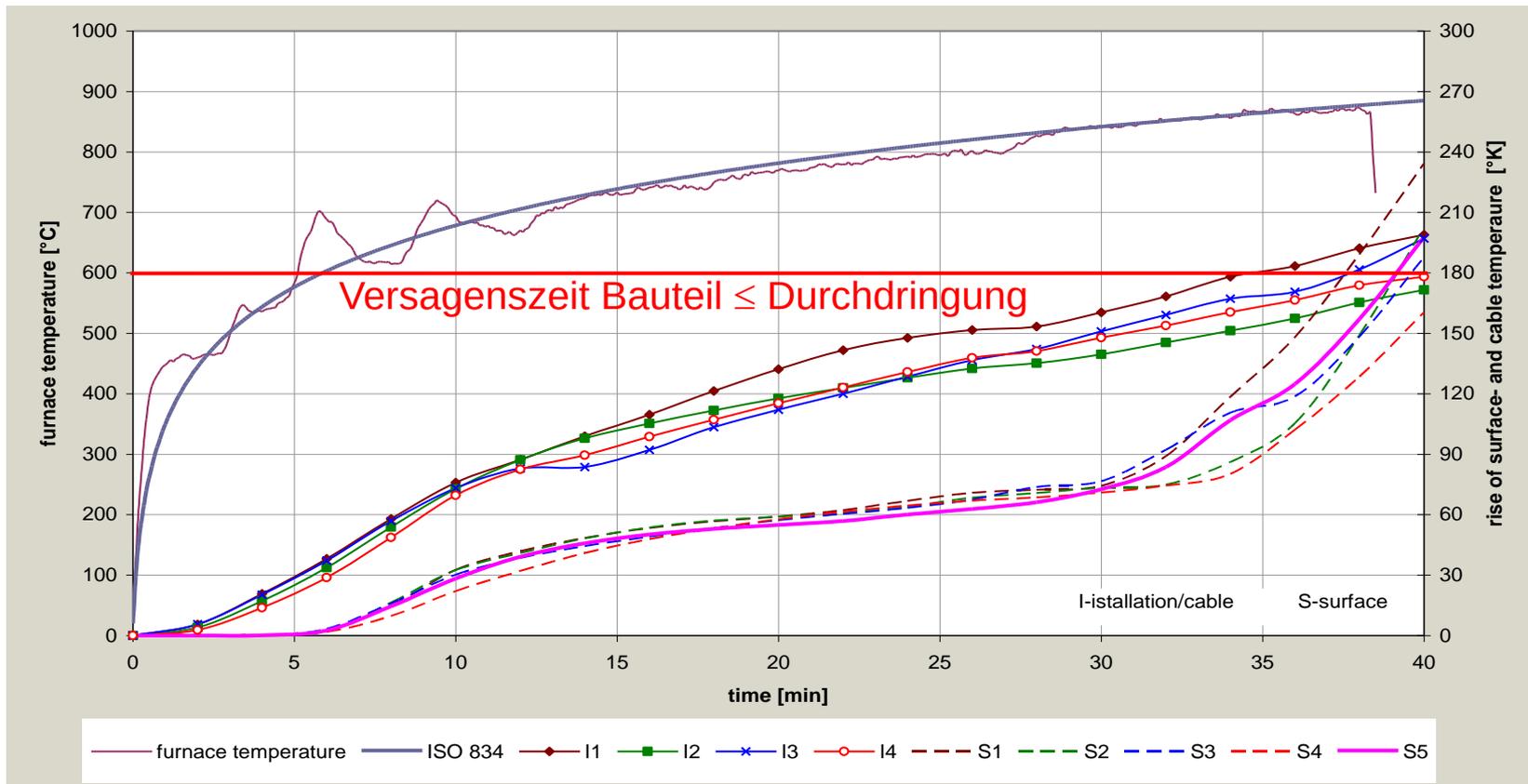


Belegung: Einzelkabel  $\varnothing$  9 mm (NYM 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>)

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

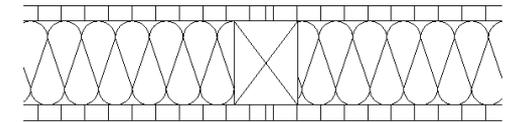
# Brandversuche (TUM) zu Installationsdurchdringungen in Einzelschichten

## Einzelkabel in eigenen Durchbrüchen - Einzelschichten



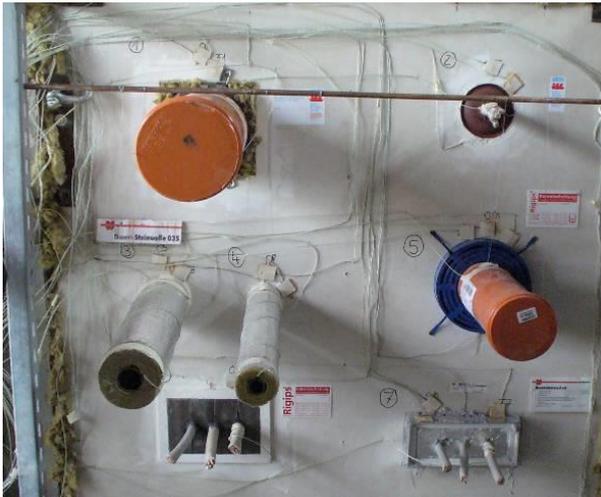
# Brandversuche (TUM) mit Installationsdurchdringungen in Holzbauteilen - Eigenversuche Werther, Merk, Stein

EI 30

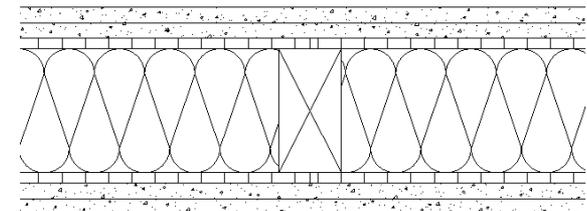


OSB/3	EN 300	15 mm
KVH C24	DIN 1052	80 mm
Holzfaser- dämmung	EN 13171	80 mm
OSB/3	EN 300	15 mm

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



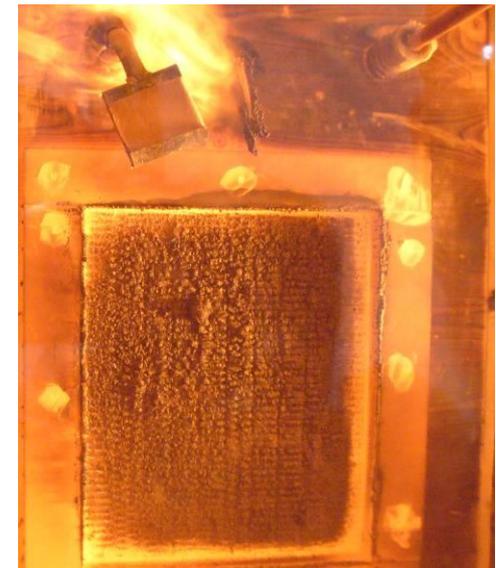
EI  
00



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

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

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



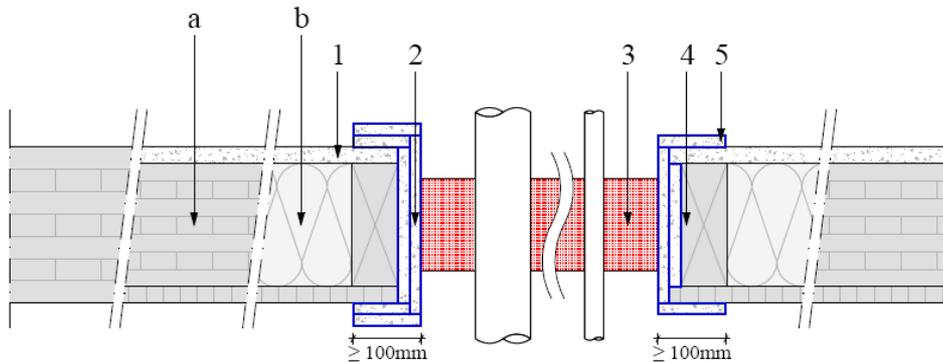
El 90 - BSP (abZ) 120 mm

## 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 → K<sub>2</sub>30 (z.B. 2x12,5 mm GKF oder Gipsfaser)  
REI 60, 90 → K<sub>2</sub>60 (z.B. 2x18 mm GKF oder Gipsfaser)
  - 3 Abschottungssystem
  - 4 umlaufende Tragkonstruktion z.B. Auswechselung, Breite  $b \geq 40$  mm (bei Massivholzkonstruktionen nicht zusätzlich nötig)
  - 5 Umlaufender Abdeckrahmen, Breite  $b \geq 100$  mm
- a Holzrahmenbaukonstruktion  
b Massivholzkonstruktion



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**