

# Leitdetails für Konstruktionen in Holzbauweise in den Gebäudeklassen 4 und 5 gemäss der LBO BW (HolzbaURLBW)

Forum 12. Europäischer Kongress (EBH)  
24. Oktober 2019 in Köln

Ludger Dederich  
Prof. Dipl.-Ing. Architekt\_Hochschule Rottenburg/Neckar



GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m <sup>2</sup>	nicht freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m <sup>2</sup>	sonstige Gebäude mit einer OKF ≤ 7 m	OKF ≤ 13 m Nutzungseinh. mit jeweils ≤ 400 m <sup>2</sup>	sonstige Gebäude mit Ausnahme von Sonderbauten OKF ≤ 22 m
GK 1b freistehende Gebäude land- und forstwirtschaftl. genutzt				
Feuerverweinsatz mit Steckleiter möglich			Feuerverweinsatz mit Drehleiter nötig	

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

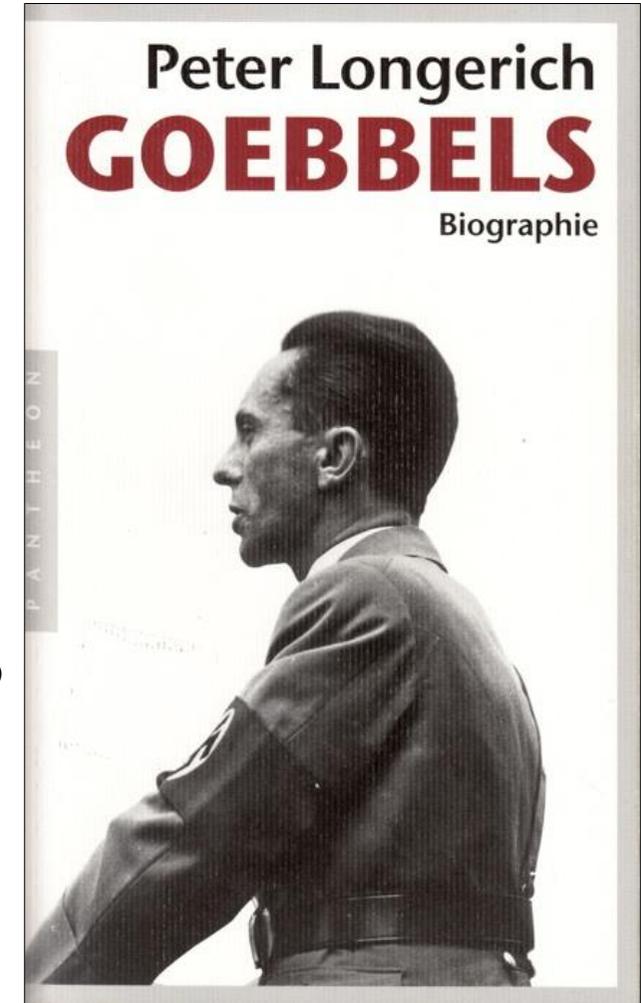


Quelle: Hermann Claasen, Nie wieder Krieg, Köln 1994

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

„»*Insgeheim*« eröffnete Hitler ihm bei dieser Gelegenheit, »**daß die Angriffe der Engländer auf bestimmte Städte...**, doch **auch eine gute Seite haben**«. Anhand des Stadtplans von Köln sei er zu dem Schluß gekommen, »**daß zum großen Teil Straßenzüge niedergelegt worden sind, die eigentlich hätten niedergelegt werden müssen, um Durchbrüche zu schaffen, die wir aber nur unter schwersten psychologischen Belastungen der Bevölkerung gegenüber hätten niederlegen können. Hier hat der Feind uns also eine Arbeit abgenommen.**«“



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

*„Dem Bauen mit Holz wurden von altersher insbesondere **wegen des Brandschutzes Grenzen gesetzt**. Sie sind seit dem Aufkommen gleichwertiger wirtschaftlicher, nicht brennbarer Baustoffe zunächst enger geworden und **beinhalten seit dem Jahre 1943 auch die Erfahrungen des Luftkrieges**. Bei genauerem Zutun wird man jedoch feststellen, **daß es z. B. zur Verhinderung von Feuerstürmen weniger auf die Einschränkung brennbarer Baustoffe ankommt** – man denke nur an die **umfangreiche bewegliche Baulast** in den Gebäuden – als vielmehr auf die **vernünftige Anordnung von Brandabschnitten** und die **Wahl ausreichender Gebäudeabstände**.“*

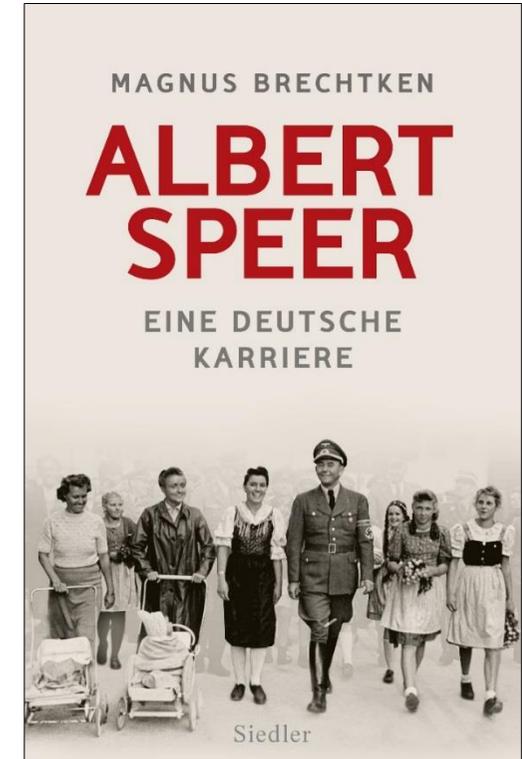
Heinrich Bub

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

*Das Ende einer Legende: Speer und die Lüge von der aufrichtigen Reue*

*Seit 1931 NSDAP-Mitglied und bald ein Vertrauter Hitlers, wurde Albert Speer rasch zum Architekten des Rassenstaates. Im Krieg engagierte er sich als Rüstungsminister unermüdlich für den totalen Kampf und die Vernichtungsmaschinerie. **Gleichwohl behauptete er nach Kriegsende, stets distanziert, ja eigentlich unpolitisch und gar kein richtiger Nazi gewesen zu sein.** Magnus Brechtken zeigt ... [a]uf der Basis jahrelanger Recherchen und vieler bislang unbekannter Quellen schildert er zugleich, **wie Millionen Deutsche Speers Fabeln mit Eifer übernahmen, um sich die eigene Vergangenheit schönzureden, und wie sehr Intellektuelle, ... diese Legendenbildung unterstützten.***



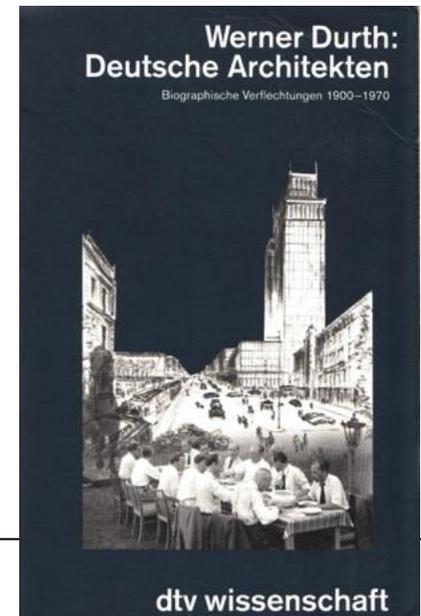
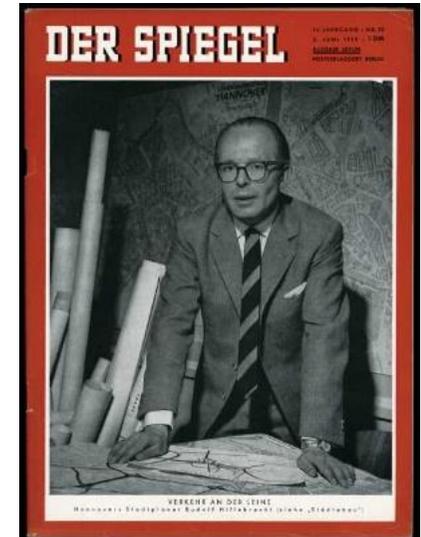
# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

„**Hillebrecht, Rudolf, Architekt, \* Hannover 26.2.1910; arbeitete 1933-1934 zus. mit W. GROPIUS und leitete 1937-44 ein Architekturbüro in Hamburg. Ab 1948 war er als Leiter der städt. Bauverwaltung in Hannover tätig. Seine wichtigste Leistung ist die nach einem beispielhaften Konzept vorgenommene Neugestaltung der Stadt nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs. Er prägte den Begriff der >Regionalstadt<.**“

Ergänzungen:

- 1928 - 1931 Studium der Architektur in Hannover und Berlin (u.a. bei Heinrich Tessenow), 1937 - 44 Büroleiter bei Konstanty Gutschow
- seit 1941 im *Arbeitsstab Wiederaufbauplanung zerstörter Städte* (beim Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion)
- gestorben 1999 in Hannover



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945

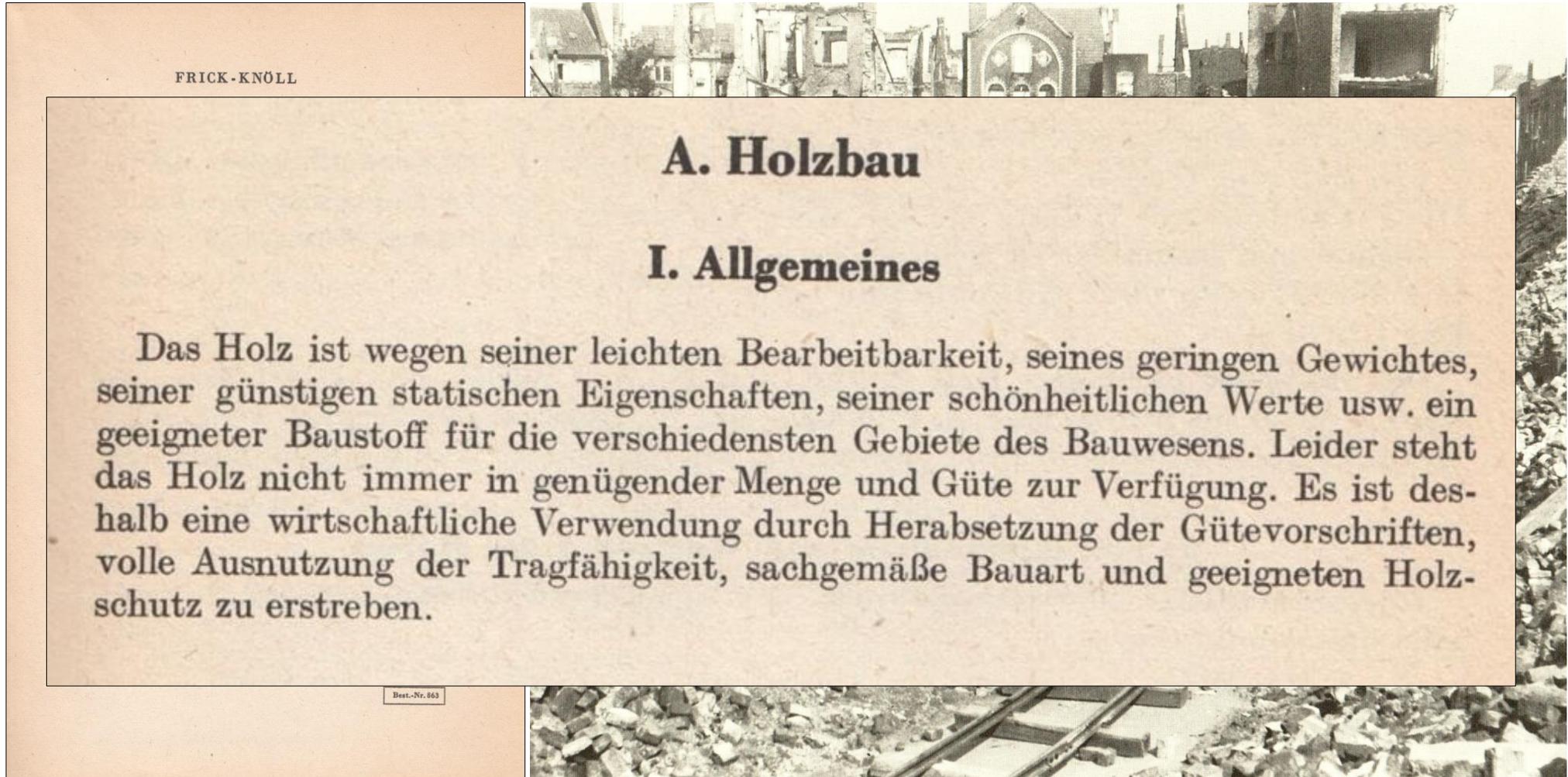
*„»... wenn man miterlebt hat, wie Tausende von Menschen auf den Straße verbrannt und zusammengekrümmt wie kleine Pakete gelegen haben, dann konnte dieses Erlebnis mitbestimmend sein für die Dimensionierung von Schneisen – von Schneisen, die man sich schon aus ökonomischen Gründen nur als Straßen- und nicht als Grünschneisen erlauben konnte ... **Bei diesem Luftschutzmotiv aber muss ich bekennen, daß das unter uns ‚top secret‘ war; keiner hat darüber geredet. Nur vertraulich haben wir darüber gesprochen, denn wir haben uns gesagt, das ist kein Thema, das wir in die Öffentlichkeit bringen und auch nicht im Rat sagen können.**«“*



Rudolf Hillebrecht

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation: Bauordnungsrecht nach 1945



Quelle: Otto Frick, Baukonstruktionslehre Teil 2 Holzbau, Stuttgart 1948 (li.); Hermann Claasen, Nichts erinnert mehr an Frieden, Köln 1985 (re.)



KÖGEL

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation



4- bzw. 5-geschossiges  
Wohnungsbauprojekt Wälludden  
in Väjö/S

Bauzeit: 07/1995 - 05/1996

36 WE; 2.196 m<sup>2</sup> Wohnfläche

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation

Aufstockung Siedlung Weißensee in Berlin (1. BA 1995/1996)  
Bauherr: GEWO Süd, Berlin; Entwurf: Carlos Zwick, Berlin



Quelle: Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (Hrsg.), Berlin 2009

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation



7-geschossiges Wohnungsbauprojekt e3 in Berlin

Bauzeit: 2008

987 m<sup>2</sup> Wohnfläche

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation



8-geschossiges Wohnungsbauprojekt Kv  
Limnologen in Vaxjö

Bauzeit: 2007 - 2009

134 WE in 4 Gebäuden  
mit insgesamt 10.700 m<sup>2</sup> Wohnfläche

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation

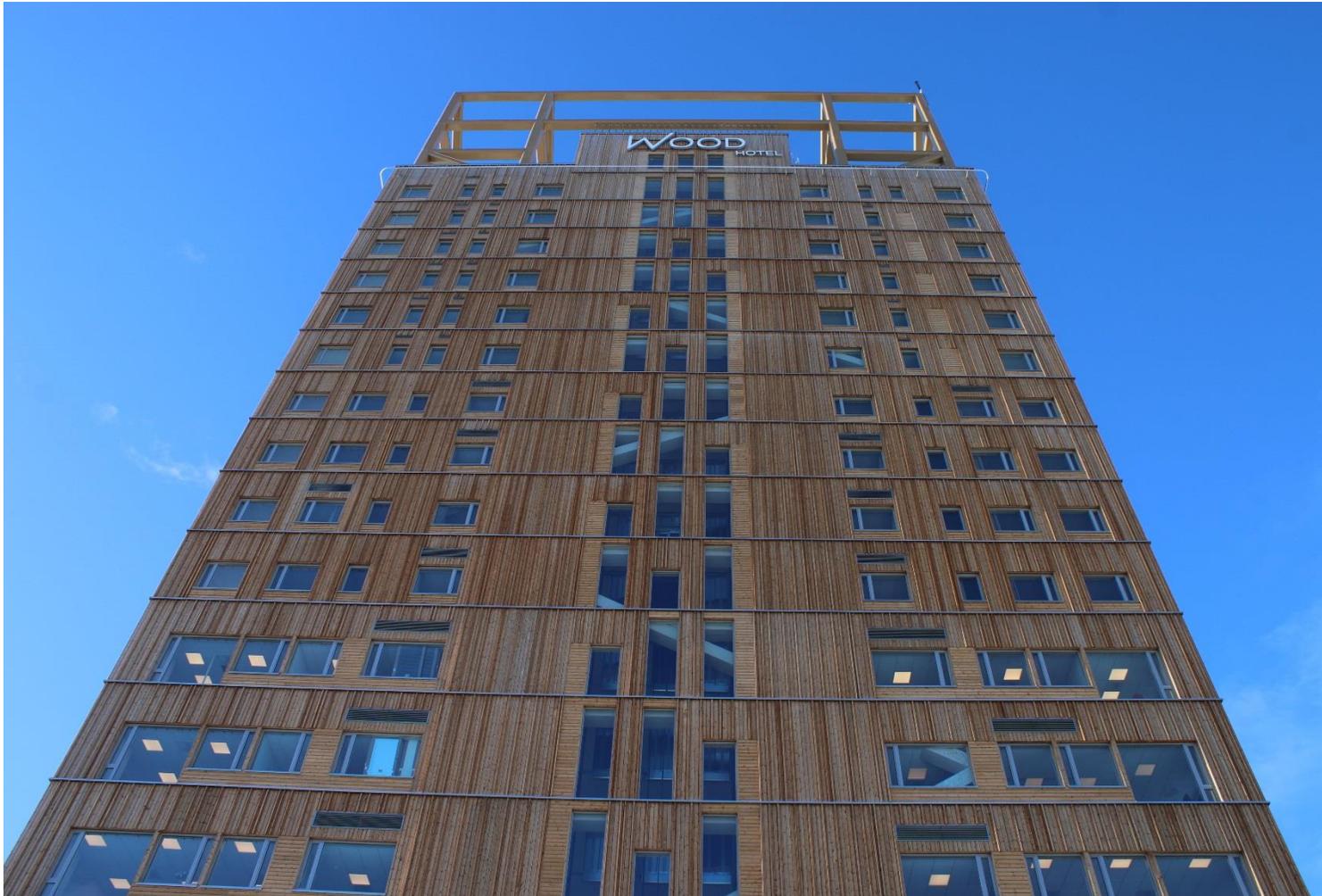


18-geschossiger  
Mjøstårnet in Brumunddal  
Bauzeit: 2017 - 2019  
Wohnungen,  
Büroflächen, sowie Hotel  
mit Restaurant und  
öffentl. Schwimmbad; ca.  
16.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche

Quelle: <https://www.visitnorway.no/media/nyheter-fra-norge/na-skal-verdens-hoyeste-trehus-bygges-ved-mjosa/> (Abrufdatum: 15. Mai 2019)

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation



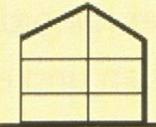
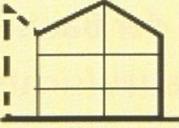
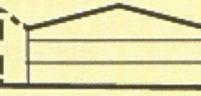
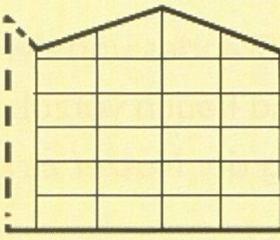
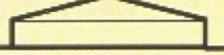
18-geschossiger Mjøstårnet in Brumunddal

Bauzeit: 2017 - 2019

Wohnungen, Büroflächen, sowie Hotel mit Restaurant und öffentl. Schwimmbad; ca. 16.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation

GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
<p>freistehende Gebäude</p> <p>OKF <math>\leq 7</math> m</p> <p><math>\leq 2</math> Nutzungseinh.</p> <p><math>\Sigma</math> NE <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>nicht freistehende Gebäude</p> <p>OKF <math>\leq 7</math> m</p> <p><math>\leq 2</math> Nutzungseinh.</p> <p><math>\Sigma</math> NE <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>sonstige Gebäude mit einer OKF <math>\leq 7</math> m</p> 	<p>OKF <math>\leq 13</math> m</p> <p>Nutzungseinh. mit jeweils <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>sonstige Gebäude mit Ausnahme von Sonderbauten</p> <p>OKF <math>\leq 22</math> m</p> 
<p>GK 1b</p> <p>freistehende Gebäude</p> <p>land- und forstwirtschaftl. genutzt</p> 				
Feuerwehreinsatz mit Steckleiter möglich			Feuerwehreinsatz mit Drehleiter nötig	

Gebäudeklassen gemäß § 2 (3) MBO 2002 in Verbindung mit dem Geltungsbereich der M-HFHolzR 2004

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ausgangssituation



*Baum und Erkenntnis:  
Winfried Kretschmann  
ist der erste Ministerprä-  
sident der Grünen. Er  
regiert seit 2011 eine  
grün-rote Koalition. Im  
Frühjahr 2016 sind  
wieder Wahlen.  
FOTO: JAKOB HÖFF/IMAGO*

*Baum und Erkenntnis:  
Winfried Kretschmann ist der  
erste Ministerpräsident der  
Grünen. ...*

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## LBO B-W in der seit dem 1. März 2015 gültigen Fassung

*FÜNFTER TEIL Der Bau und seine Teile*

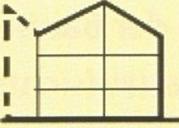
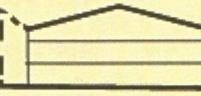
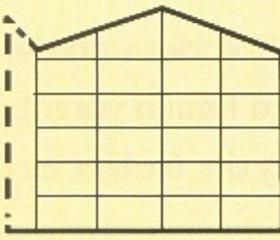
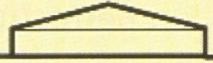
*§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten*

*von Baustoffen und Bauteilen*

*(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 3 sind tragende oder aussteifende sowie raumabschließende Bauteile, **die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, aus brennbaren Baustoffen zulässig**, wenn die geforderte Feuerwiderstandsdauer nachgewiesen wird und die Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass **Feuer und Rauch nicht über Grenzen von Brand- oder Rauchschutzbereichen**, insbesondere Geschosstrennungen, **hinweg übertragen werden können**.*

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## LBO B-W in der seit dem 1. März 2015 gültigen Fassung

GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
<p>freistehende Gebäude</p> <p>OKF <math>\leq 7</math> m</p> <p><math>\leq 2</math> Nutzungseinh.</p> <p><math>\Sigma</math> NE <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>nicht freistehende Gebäude</p> <p>OKF <math>\leq 7</math> m</p> <p><math>\leq 2</math> Nutzungseinh.</p> <p><math>\Sigma</math> NE <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>sonstige Gebäude mit einer OKF <math>\leq 7</math> m</p> 	<p>OKF <math>\leq 13</math> m</p> <p>Nutzungseinh. mit jeweils <math>\leq 400</math> m<sup>2</sup></p> 	<p>sonstige Gebäude mit Ausnahme von Sonderbauten</p> <p>OKF <math>\leq 22</math> m</p> 
<p>GK 1b</p> <p>freistehende Gebäude</p> <p>land- und forstwirtschaftl. genutzt</p> 				
Feuerwehreinsatz mit Steckleiter möglich			Feuerwehreinsatz mit Drehleiter nötig	

Gebäudeklassen gemäß § 2 (3) MBO 2002 in Verbindung mit dem Geltungsbereich der LBO BW 2015

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5 LBO B-W in der seit dem 1. März 2015 gültigen Fassung

*„Die Verwendung von **Holz und Holzwerkstoffen** als brennbare Baustoffe führt nicht zu einem höheren Brandrisiko, bedarf aber der Berücksichtigung der damit verbundenen Besonderheiten. Im Gegensatz zu Bauteilen aus nicht brennbaren Baustoffen stellt ein Bauteil aus brennbaren Baustoffen zunächst selbst eine Brandlast dar. Im Weiteren sind jedoch verschiedene Holzkonstruktionen zu unterscheiden. Holzkonstruktionen mit kleineren Querschnitten, deren Hohlräume mit Dämmstoffen ausgefüllt sind (z.B. Holztafelbau, Holzrahmenbau oder Holzskelettbau), bergen spezifische brandschutztechnische Risiken. ... Mit **massiven Holzbauteilen** kann mit wachsendem Querschnitt jeder beliebige Feuerwiderstand erreicht werden. Bei raumabschließenden Bauteilen ist insbesondere darauf zu achten, dass auch im Brandfall die Bauteilanschlüsse Wand/Wand sowie Wand/Decke den Raumabschluss über die erforderliche Zeit gewährleisten.“*

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## LBO B-W in der am 18. Juli 2019 geänderten Fassung

### *FÜNFTER TEIL Der Bau und seine Teile*

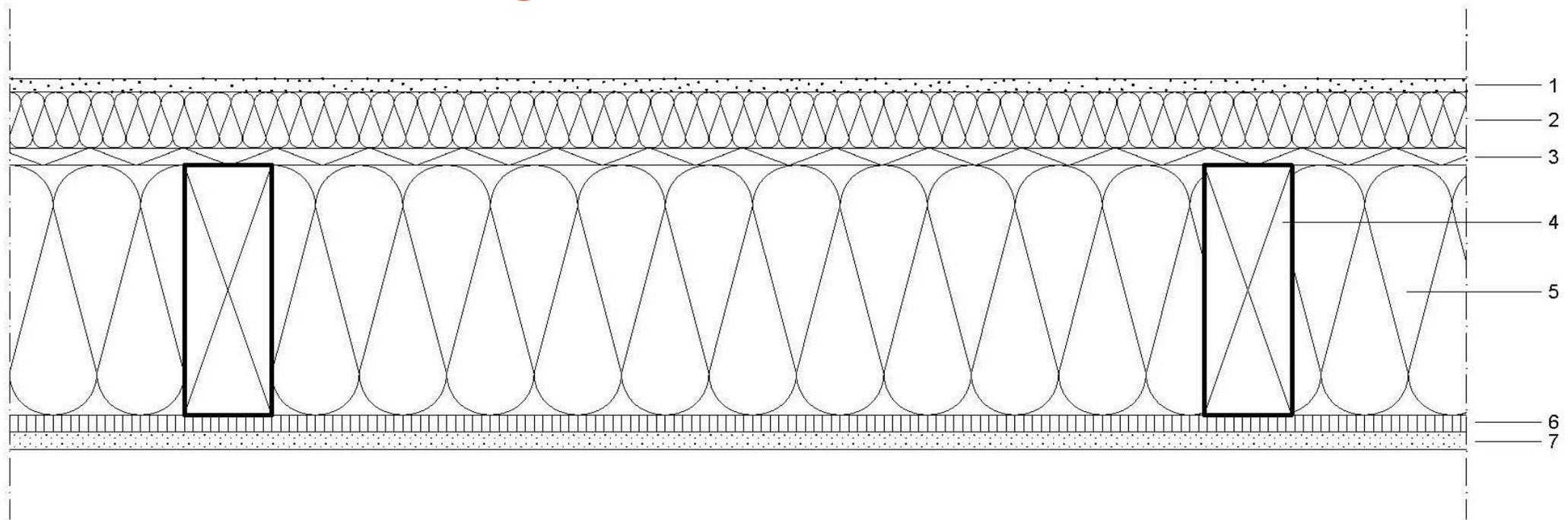
#### *§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen*

*(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 3 sind tragende oder aussteifende sowie raumabschließende Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn die hinsichtlich der Standsicherheit und des Raumabschlusses geforderte Feuerwiderstandsfähigkeit nachgewiesen und die Bauteile und ihre Anschlüsse **ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung** sind.*

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

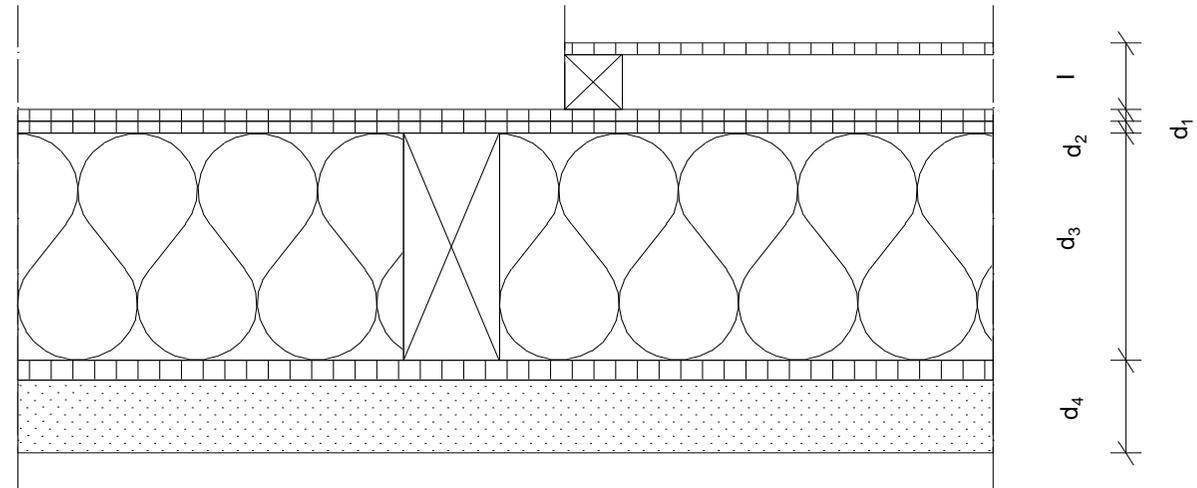
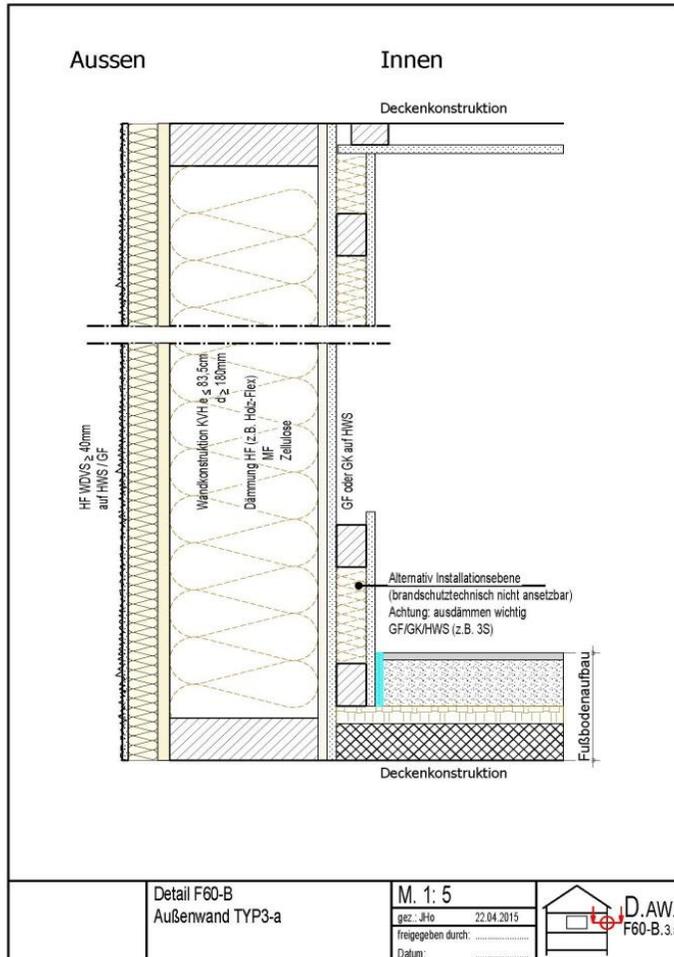
## Holzbaupraxis

### Bauteile GK 4 und 5 gem. LBO B-W - Vorschläge von DHV und BDF -



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Holzbaupraxis

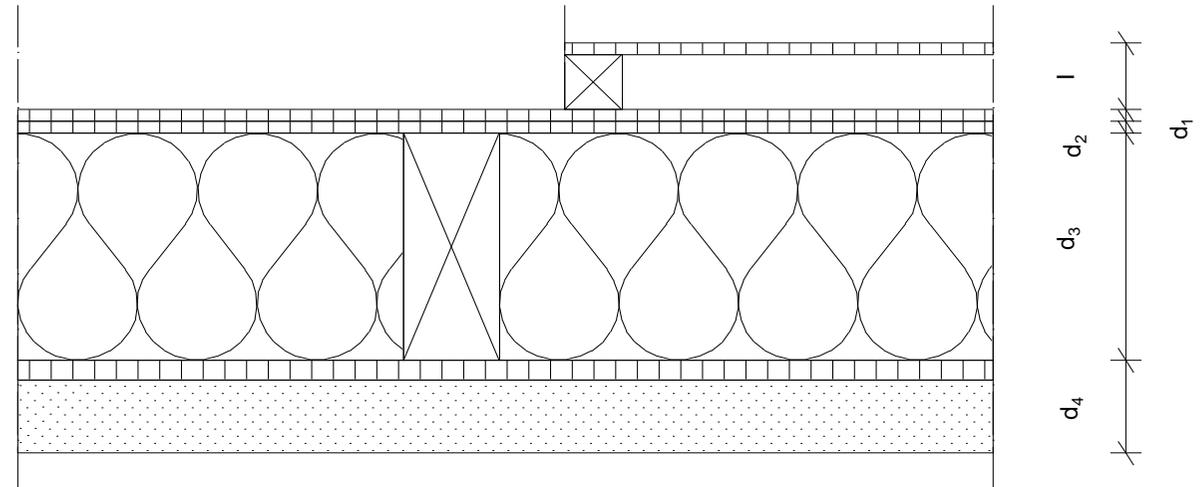
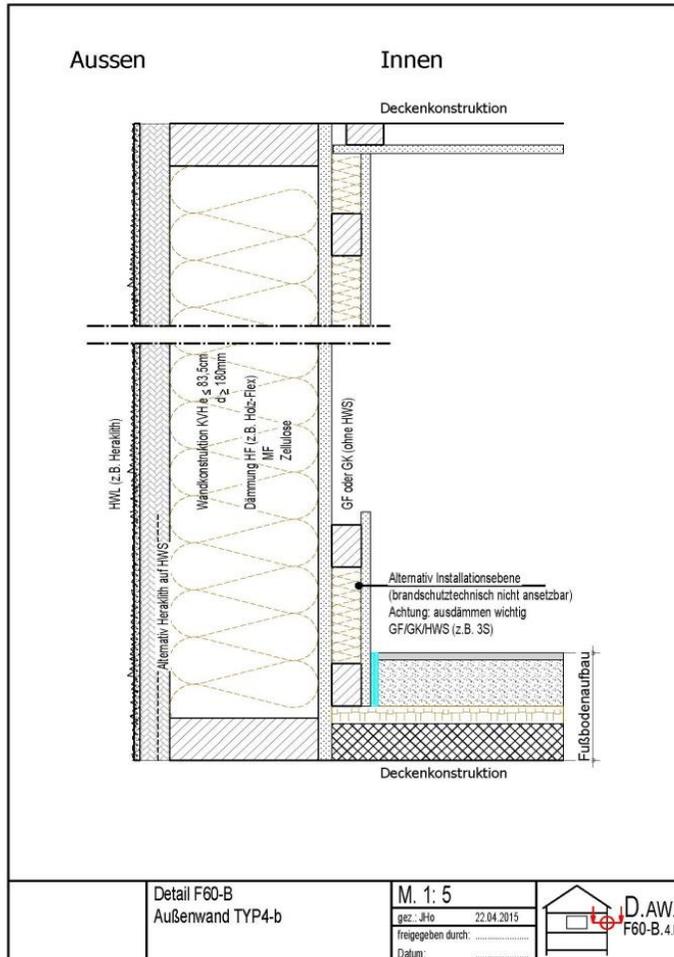


Innen nach Außen

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
I	Installationsebene optional				
d <sub>1</sub>	-	-	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/ ≥ 9,5 mm
d <sub>2</sub>	GKF ≥ 25 mm	GF ≥ 15 mm	HWP ≥ 13 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	HWP ≥ 16 mm
d <sub>3</sub>	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,6 HF/MF/Zellulose
d <sub>4</sub>	Fassade				
b <sub>1</sub>	60 mm				
Fassade	Holzfaserdämmplatte direkt / HWL Holzfaserdämmplatte auf Beplankung Beplankung = GF/GK/HWP WDVS (EPS, MF) Hinterlüftete Fassade Holzschalung				

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

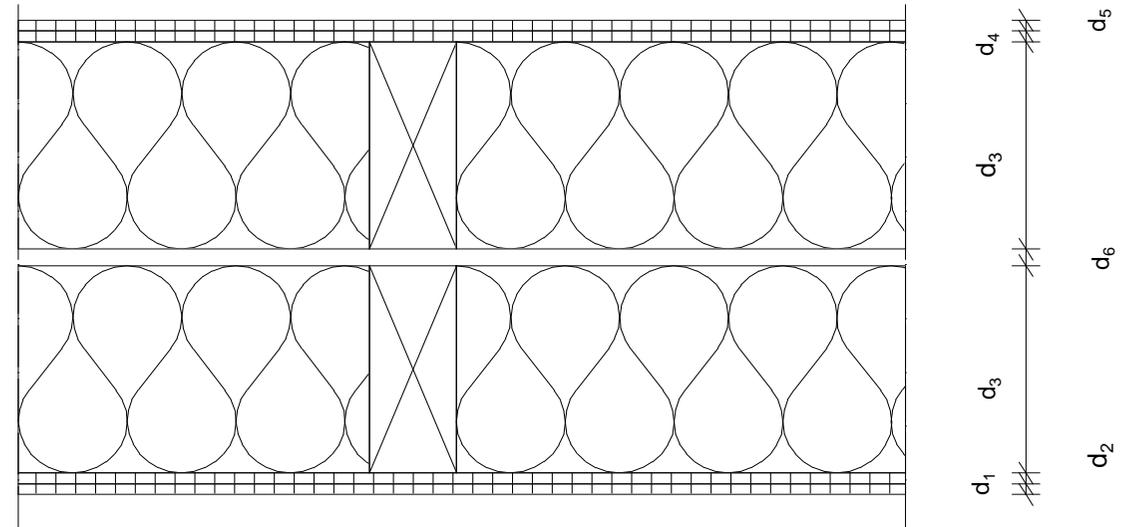
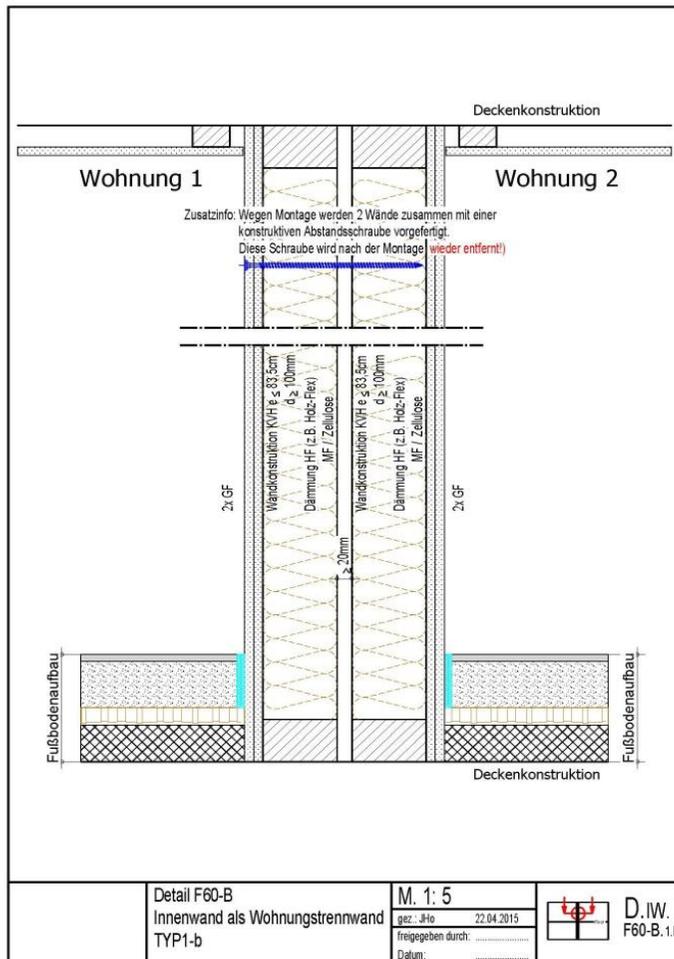
## Holzbaupraxis



	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
I	Installationsebene optional				
d <sub>1</sub>	-	-	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/ ≥ 9,5 mm
d <sub>2</sub>	GKF ≥ 25 mm	GF ≥ 15 mm	HWP ≥ 13 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	HWP ≥ 16 mm
d <sub>3</sub>	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,6 HF/MF/Zellulose
d <sub>4</sub>	Fassade				
b <sub>1</sub>	60 mm				
Fassade	Holzfaserdämmplatte direkt / HWL Holzfaserdämmplatte auf Beplankung Beplankung = GF/GK/HWP WDVS (EPS, MF) Hinterlüftete Fassade Holzschalung				

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

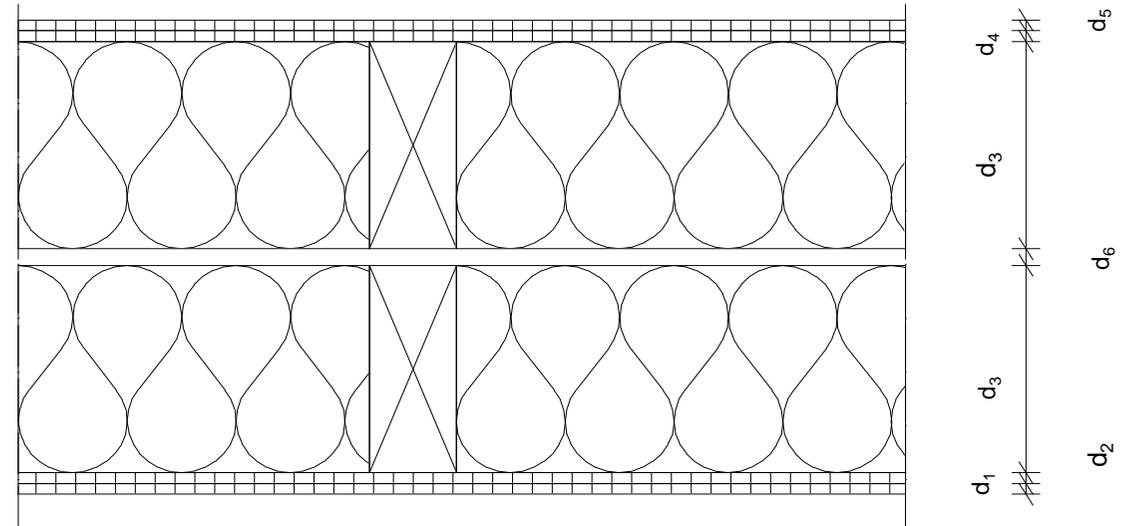
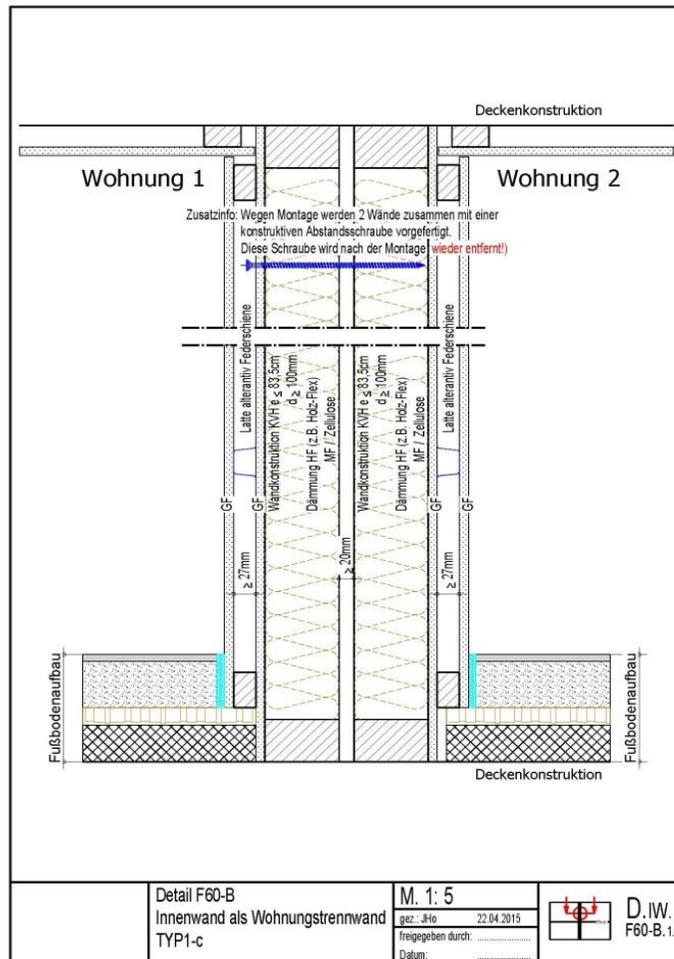
## Holzbaupraxis



	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
d <sub>1</sub>	-	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	GKF/ $\geq 9,5\text{ mm}$	
d <sub>2</sub>	GKF $\geq 25\text{ mm}$	HWP $\geq 13\text{ mm}$	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	HWP $\geq 16\text{ mm}$	
d <sub>3</sub>	$\geq 120/60$ ; e $\leq 62,5$ HF/MF/Zellulose				
d <sub>4</sub>	GKF $\geq 25\text{ mm}$	HWP $\geq 13\text{ mm}$	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	HWP $\geq 16\text{ mm}$	
d <sub>5</sub>	-	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	GKF/GF $\geq 12,5\text{ mm}$	GKF/ $\geq 9,5\text{ mm}$	
d <sub>6</sub>			$\geq 20\text{ mm}$ Luftraum		
b <sub>1</sub>			60 mm		

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

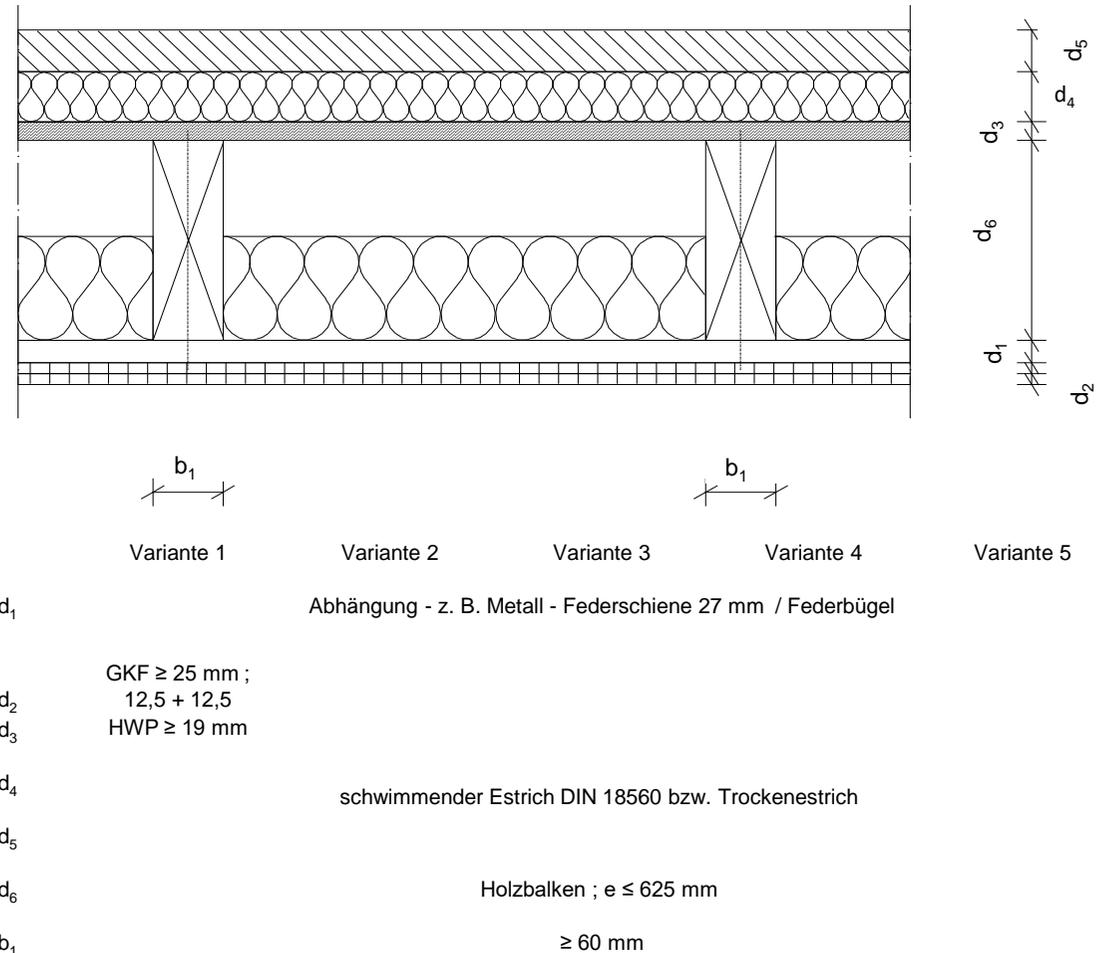
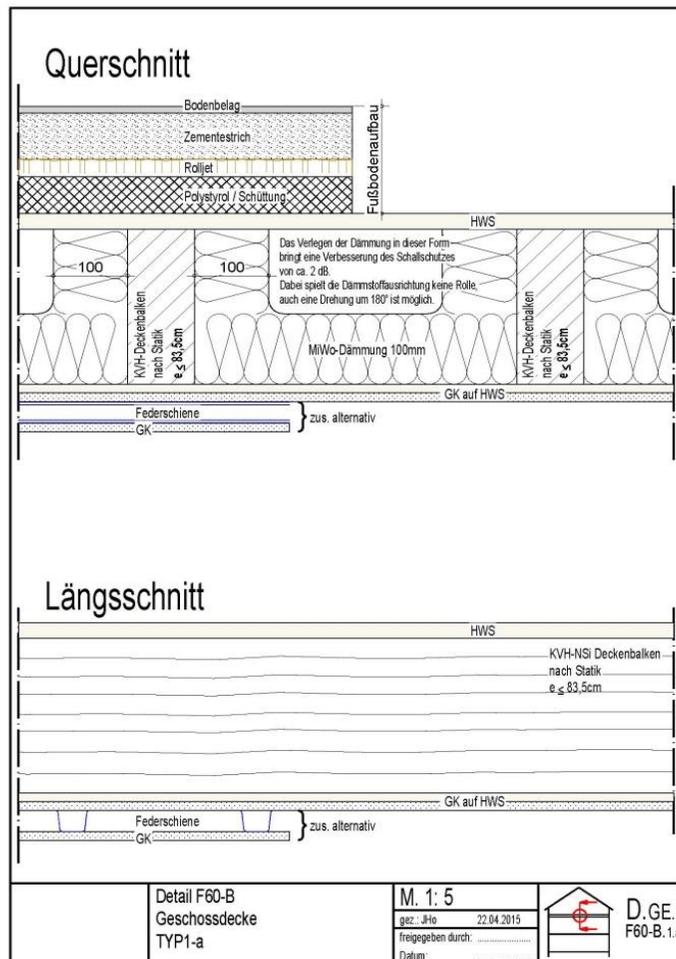
## Holzbaupraxis



	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
d <sub>1</sub>	-	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/ ≥ 9,5 mm	
d <sub>2</sub>	GKF ≥ 25 mm	HWP ≥ 13 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	HWP ≥ 16 mm	
d <sub>3</sub>		≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	≥ 120/60 ; e ≤ 62,5 HF/MF/Zellulose	
d <sub>4</sub>	GKF ≥ 25 mm	HWP ≥ 13 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	HWP ≥ 16 mm	
d <sub>5</sub>	-	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/GF ≥ 12,5 mm	GKF/ ≥ 9,5 mm	
d <sub>6</sub>					≥ 20 mm Luftraum
b <sub>1</sub>					60 mm

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Holzbaupraxis



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ziele, formale Rahmenbedingungen sowie Vorgehensweise



Investition in Ihre Zukunft.

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ

**EFRE-Programm in Baden-Württemberg 2014 - 2020**  
**Antrag auf Gewährung einer Zuwendung im Rahmen des Operationellen Programms „Innovation und Energiewende“**

**VwV EFRE – Holz Innovativ Programm – HIP 2014 – 2020**

**hier : Angewandte Forschung**

**An die**

**L-Bank**  
**Bereich Finanzhilfen**  
**76113 Karlsruhe**

Aktenzeichen: HIP \_\_\_\_\_

Wird von der L-Bank vergeben

Kundennummer bei der L-Bank  
(sofern vorhanden):

589438

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ziele, formale Rahmenbedingungen sowie Vorgehensweise

### 2. Angaben zum Vorhaben

#### 2.1. Kurzname des geplanten Vorhabens (max. 20 Zeichen )

HolzbauRLBW

#### 2.2. Name des geplanten Vorhabens (max. 120 Zeichen)

**Hinweis:** Dieser Text wird im Falle einer Bewilligung auf das EFRE-Plakat, das an einer gut sichtbaren Stelle anzubringen ist, gedruckt.

Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in Holzbauweise in den GK 4 und 5 gemäß der LBO BW

#### 2.3. Ziel des geplanten Vorhabens (max. 200 Zeichen)

**Hinweis:** Dieser Text wird im Falle einer Bewilligung auf das EFRE-Plakat, das an einer gut sichtbaren Stelle anzubringen ist, gedruckt.

Beispielhaft kann die Beschreibung mit „Mit diesem Projekt wollen wir...“ oder „Dieses Projekt zielt...“ begonnen werden.  
Ziel ist die Entwicklung einer Richtlinie zu Planung und Umsetzung von Holzbauvorhaben in den Gebäudeklassen 4 und 5 gemäß LBO B-W auf der Grundlage gängiger Bauteillösungen

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Projektbeteiligte

Projektleitung und -  
koordination:

Prof. Dipl.-Ing. Ludger Dederich  
Dipl.-Ing. Norbert Rüter  
Hochschule Rottenburg  
Lehr- und Forschungsgebiet Holzbau



Hochschule für Forstwirtschaft  
Rottenburg  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Projektpartner:

Prof. Dr.-Ing. Björn Kampmeier  
M.Sc. Patrick Sudhoff  
Hochschule Magdeburg Stendal  
FB Wasser, Umwelt, Bau, Sicherheit  
LG Brandschutz und Baukonstruktion  
Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter  
M.Sc. Elisabeth Suttner  
Dr.-Ing. Normann Werther  
Technische Universität München  
Lehrstuhl für Baukonstruktion und Holzbau



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Ziele, formale Rahmenbedingungen sowie Vorgehensweise

### Zusammenfassung des Vorhabens

Mit Inkrafttreten der Novellierung der Landesbauordnung (LBO B-W) zum 1. März 2015 sind in Baden-Württemberg **regelkonform Bauvorhaben in Holzbauweise bis zur Hochhausgrenze möglich**. Somit bedarf es für Planung und Umsetzung entsprechender Bauvorhaben bewerteter Bauteile bzw. insbesondere geeigneter Bauteilanschlüsse mit dem Fokus auf deren Bewertung hinsichtlich des Raumabschlusses. Daher werden im Vorhaben *HolzbauRLBW* **in enger Abstimmung mit der Obersten Bauaufsicht Baden-Württembergs** vorrangig **praxisübliche Bauteilanschlüsse** hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bewertet, ggfs. weiterentwickelt und in einer Richtlinie **für alle Betroffenen** (d.h. für Planer, Vertreter der Bauaufsicht, Prüfer und Ausführende) **anwendungsorientiert aufbereitet, zusammengefasst und ... praxisrelevant vermittelt**.

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Arbeitsplan

### Arbeitspaket 1

- \_ Festlegung von Konstruktionsformen und Zielwerten für baurechtskonforme Holzbaukonstruktionen in der Gebäudeklasse 4 und 5 unter Berücksichtigung von Schallschutz, Wärmeschutz, Holzschutz, Materialität, Bauweisen, Montageabfolge sowie Einbindung in die bestehenden Überwachungssysteme Hinweis: Es ist keine Unterscheidung zwischen GK 4 und GK 5 vorgesehen, mit Ausnahme des Feuerwiderstandes.
- \_ Abstimmung und Abgleich der brandschutztechnischen Zielwerte mit der Bauaufsichtsbehörde in Bezug auf §25 (3) LBO B-W
- \_ Definition der Beurteilungs- und Bewertungskriterien

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Arbeitsplan

### Arbeitspaket 2

- \_ Sammlung bestehender und gültiger Bauteilnachweise (Verwendbarkeitsnachweise) auf Basis von AbP, AbZ, ETAS, der DIN 4102 und des EC 5-1-2 für
  - \_ R(EI) 60
  - \_ R(EI) 90
- \_ Zusammenstellung der identifizierten Konstruktionsaufbauten und deren Leistungseigenschaften

### Arbeitspaket 3

- \_ Beurteilung und Wertung der unter AP 2 zusammengestellten Bauteile in Bezug auf die Zielvorgaben der weiterführenden Leistungseigenschaften

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Arbeitsplan

### Arbeitspaket 4

- \_ Gruppierung der identifizierten und bewerteten Bauteile auf Basis ihres Aufbaus und der Wirkprinzipien einzelner Bauteilschichten als Basis zur Schaffung eines Systemcharakters für die Bewertung von Verbindungs- und Fügestellen
- \_ Brandschutztechnische- und weiterführende bauphysikalische Beurteilung der Fügestellen für Systemaufbauten auf Basis von bestehenden nationalen und internationalen Untersuchungsergebnissen und allgemeinen Nachweisverfahren
- \_ Durchführung experimenteller Untersuchungen (Brand, Schall) für Anschlusskonfigurationen, zu denen bisher keine entsprechenden Erkenntnisse vorliegen

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Arbeitsplan

### Arbeitspaket 5

- \_ Erarbeitung von allgemeingültigen Vorschlägen zum Einbau von Installationen sowie zur Integration von Öffnungsbauteilen mit Brandschutzanforderungen auf Basis von bestehenden nationalen und internationalen Erkenntnissen unter Berücksichtigung der vereinbarten Zielvorgaben

### Arbeitspaket 6

- \_ Erarbeitung eines Vorschlages zur brandschutztechnischen Ausführung/Aufbau von Treppenraumwänden unter Würdigung der bauaufsichtlichen Schutzziele  
(Stichwort: „nichtbrennbare Bekleidung in ausreichender Dicke“)

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Arbeitsplan

### Arbeitspaket 7

- \_ Erarbeitung eines Vorschlag zu qualitätssichernden Maßnahmen

### Arbeitspaket 8

- \_ Dokumentation der Ergebnisse in einem Planungshandbuches der Schriftenreihe des INFORMATIONSDIENST **HOLZ** mit Angaben u.a. zum Aufbau und Leistungseigenschaften der Bauteile, Regelkonstruktionen und -details für Fügstellen, baurechtliche Handlungsanweisungen usw.

### Arbeitspaket 9

- \_ Planung und mehrmalige Durchführung eines Fortbildungsmoduls zur Weiterbildung der Mitarbeiter der bauaufsichtlichen Einheiten in Baden-Württemberg auf Grundlage der Dokumentation aus AP 8

# AP 1 | Festlegung der Zielwerte

## Schutzzieldefinition, Beurteilungs- und Bewertungskriterien

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten

- \_ Schutzzieldefinition und Festlegung von Schutzmaßnahmen von Bauteilen und biogenen Baustoffen
- \_ Festlegung der Kriterien für den Raumabschluss
- \_ Definition von Beurteilungs- und Bewertungskriterien
- **Zusammenstellung der Ergebnisse in einem Anforderungskatalog als Grundlage**
  - Anforderungen an den Schallschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz und die konstruktive Umsetzung von Holzbauteilen
  - Grundlage zur Beurteilung von Konstruktionsaufbauten

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Schallschutz

- \_ zweckmäßige Abschätzung des Bau-Schalldämmmaßes  $R'_w$  und Norm-Trittschallpegels Bau  $L'_{n,w}$  nach vereinfachten Ansätzen der DIN 4109:1989
- \_ Grundlagen aus entsprechender Literatur (u.a. Schriftenreihe INFORMATIONSDIENST **HOLZ**)
- \_ folgende Ansätze werden gewählt:

$$R'_w = R_w - 7 \text{ dB} \geq R'_{w,erf} \quad \text{Gl. 1}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K \leq L'_{n,w,erf} \quad \text{Gl. 2}$$

mit  $R'_w$  [dB] Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  
 $R_w$  [dB] Bewertetes Schalldämm-Maß  
 $R'_{w,erf}$  [dB] Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

mit  $L'_{n,w}$  [dB] Bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau  
 $L_{n,w}$  [dB] Bewerteter Norm-Trittschallpegel  
 $K$  [dB] Korrekturwert Flankenübertragung Trittschall  
 $L'_{n,w,erf}$  [dB] Erforderlicher bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau

$erf R'_w < vorh R'_w$	Gl. 3
$erf L'_w > vorh L'_w$	Gl. 4

- \_ Wenn möglich werden gefügte Bauteile entsprechend der Anschlusskonfiguration weiterführend bewertet.

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Wärmeschutz

- \_ Grundlage: EnEV und in Zukunft GebäudeEnergieGesetz (GEG)
- \_ Ziel: Passivhaus-Standard mit Zielwert des maximalen Heizenergiebedarfs von maximal 15 kWh/(m<sup>2</sup>a)
  - Wärmedämmung der opaken Bauteile
    - \_ Ziel des U-Werts der Außenwände  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4108-2 bzgl. Mindestwärmeschutz, Wärmebrücken und Schimmelfreiheit)
    - \_ Bauteile mindestens nach Anforderungen des Referenzgebäudes nach EnEV Anlage 1
      - luftdichte Gebäudehülle mit max.  $n_{50} = 0,6/\text{h}$  nach Blower Door Test gem. DIN EN 13829
      - Nachweis der Wärmebrücken entsprechend EnEV
        - pauschaler Zuschlag von  $\Delta U_{\text{WB}} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ; Gleichwertigkeit mit DIN 1408 Beiblatt 2:  
 $\Delta U_{\text{WB}} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ; detaillierte Berechnung nach DIN EN ISO 10211

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Holz- und Feuchteschutz

Anforderungen an den Holz- und Feuchteschutz nach DIN 4108-3 mit DIN 68800-2:

- \_ Einordnung der Holzbauteile in Gebrauchsklasse 0 (GK0)
  - Dauerhaftigkeit der Holzbauteile entsprechend Nutzungsdauer des Gebäudes
  - Verzicht von chemischen Holzschutzmitteln
- \_ Holzfeuchte  $u_{\max.} \leq 20 \%$  bzw.  $\leq 18 \%$  bei Holzwerkstoffplatten
- \_ Außenwände entsprechend
  - \_ Konstruktionsbeispielen aus DIN 68800-2 Abschnitt 7
  - \_ Hygrothermischen Nachweis nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren)
  - \_ Hygrothermische Simulation gem. DIN EN 15026 (Bewertung durch numerische Simulation)
    - nachgewiesene Bauteile als Leitdetails für den Holzbau in der GK 4 und in dataholz.eu

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Brandschutz

Anforderungen entsprechend LBO BW in Verbindung mit LBO AVO

	GKL 4	GKL 5
<b>Tragende Bauteile</b>	R 60 <sup>1) 2) 3)</sup>	R 90 <sup>2)</sup>
<b>Trennwände</b>	EI 60 <sup>1) 2)</sup>	EI 90 <sup>2)</sup>
<b>Nichttragende Außenwände</b>	E 30 (i→o) EI 30-ef (i←o)	E 30 (i→o) EI 30-ef (i←o)
<b>Brandwände</b>	R 60 <sup>1) 2) 3)</sup>	REI 90-M [nb]
<b>Decken</b>	REI 60 <sup>1) 2) 3)</sup>	REI 90 <sup>2)</sup>
<b>Tragende Teile notw. Treppen</b>	[nb]	R 30 [nb]
<b>Wände notw. Treppenträume</b>	EI 60-M <sup>1) 2)</sup>	EI 90-M [nb]
<b>Wände notw. Flure</b>	EI 30 <sup>4)</sup>	EI 30 <sup>4)</sup>
<b>Aufzugschachtwände</b>	EI 60 <sup>1) 2)</sup>	EI 90 [nb]

- 1) **Weiterhin mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung nach MHFHolzR möglich:** Die Brandschutzbekleidung muss eine Entzündung der tragenden einschließlich der aussteifenden Bauteile aus Holz oder Holzwerkstoffen während eines Zeitraumes von mind. 60 min verhindern und als K<sub>2</sub>60 nach DIN EN 13501-2 klassifiziert sein.
- 2) Tragende oder aussteifende Bauteile sowie raumabschließende Bauteile sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn die **erforderliche Feuerwiderstandsdauer nachgewiesen** wird und die Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass **Feuer und Rauch nicht über die Grenzen von Brand- oder Rauchschutzbereichen, insbesondere Geschosstrennungen, hinweg übertragen werden können**
- 3) Soweit die Feuerwehr nicht innerhalb der vorgesehenen Hilfsfrist über die erforderlichen Rettungsgeräte verfügt und kein zweiter baulicher Rettungsweg vorhanden ist, müssen bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 mit mehr als 10 m Höhe im Sinne des § 2 Abs. 4 Satz 2 LBO die tragenden und aussteifenden Wände und Stützen feuerbeständig sein.
- 4) Wände und Decken aus **brennbaren Baustoffen müssen eine Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke** haben.

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Brandschutz

Weiterführende zu berücksichtigende Anforderungen:

- \_ Fugenversatz der Bekleidung
- \_ Bauteilfügungen
- \_ Herstellung einer luftdichten Gebäudehülle
- \_ Ausbildung von Wand/Deckenfugen
- \_ Brandschutzabschottungen
- \_ Öffnungen für Türen, Fenster und Einbauten
- \_ Anforderungen an die brandschutztechnische Bekleidung von notwendigen Fluren und notwendigen Treppenträumen

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Festlegung von Zielwerten: Konstruktion

Maßnahmen zur Gewährleistung der Ausführungsqualität und Standards in Anlehnung an bestehende Strukturen (Vorgabe seitens der Bauaufsicht):

- Qualitätssicherungsmaßnahmen
  - Orientierung an Holztafelrichtlinie
  - Bestandteile: weitgehende Elementierung und Vorfertigung
- Maßnahmen zur Überwachung

## **AP 2 | Sammlung bestehender und gültiger Bauteilnachweise auf Basis von AbP, AbZ, ETA, DIN**

**Erstellung einer Datenbank für Verwendbarkeitsnachweise**

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Erstellung einer Datenbank für Verwendbarkeitsnachweise

**Klassifizierung**

Zugehörige Berichte werden direkt hinterlegt

Option zur Eingabe der Leistungsparameter

**Eingabeformular**

Verwendbarkeitsnachweis

ID-Suche:  Aktuelle ID:

Klassifizierung:  Bekleidung:

Konstruktionsform:  Mech. Stoß:

Bauteil:  Gesamtdicke:  mm

Schichten: Wände: Von Außen nach Innen; Dächer/Decke: Oben nach Unten

Nr.	Schicht	Schichtdicke
1	GKF (Typ DF)	12,5 mm
2	OSB	12 mm
3	Mineralwolle >1000°C	80 mm
4	Luftschicht	20 mm
5	OSB	12 mm
6	GKF (Typ DF)	12,5 mm
7		
8		
9		
10		

Bauteilprüfung

PB-Nr:  PDF

KB-Nr:

AbZ-Nr:

AbP-Nr:

ETA-Nr:

GS-Nr:

DIN-Konstruktion:

Antragsteller:

Prüfanstalt:

Datum:

Gültigkeit:

Kommentar:

Eingabe:  HSM  TUM  HFR

NfD/Sperrvermerk:

Sonstige Anlagen:

**Leistungsparameter**

U-Wert:  W/m<sup>2</sup>K

Gebrauchsklasse:

Laborschalldämm-Maß (R<sub>w</sub>):  dB

Trittschalldämm-Maß (L<sub>w</sub>):  dB

Masse:  kg/m<sup>2</sup>

Bild:

Bild einfügen mittels Copy/Paste

Neuer Datensatz

Konstruktionsformen:  
Holzmassivbau, -  
rahmenbau, -skelettbau,  
Sonstige

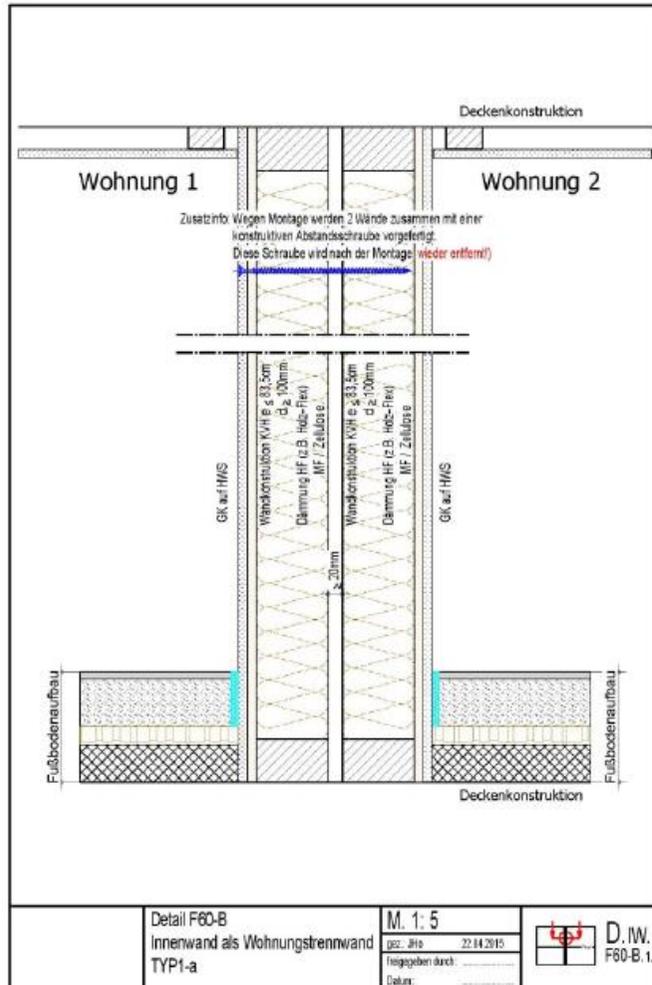
Bauteil wird in einzelne  
Lagen unterteilt

# AP 3 | Beurteilung und Wertung der unter AP 2 zusammengestellten Bauteile in Bezug auf die Zielvorgaben der weiterführenden Leistungseigenschaften

## Brandschutztechnische Bewertung

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Bauteilkanon: WTW



Variante 1						
Lage	Typ	h [mm]	t <sub>ins,0</sub> [min]	k <sub>pos</sub>	k <sub>j</sub>	t <sub>ins</sub> [mm]
1	GKF	25	35	1	1	35
2	Glaswolle	120	12	2	1	24
3	Glaswolle	120	12	2	1	24
4	GKF	25	35	1	1	35
5						
6						
7						
8						
9						
Rechnerische Feuerwiderstandsdauer für den Raumabschluss:						118 Minuten

Variante 2						
Lage	Typ	h [mm]	t <sub>ins,0</sub> [min]	k <sub>pos</sub>	k <sub>j</sub>	t <sub>ins</sub> [mm]
1	GF Typ A	12,5	17,5	1	1	17,5
2	HWP	13	6,5	0,8	1	5,2
3	Glaswolle	120	12	1	1	12
4	Glaswolle	120	12	1	1	12
5	HWP	13	6,5	1	1	6,5
6	GF Typ A	12,5	17,5	1,2	1	21
7						
8						
9						
Rechnerische Feuerwiderstandsdauer für den Raumabschluss:						74,2 Minuten

Variante 3						
Lage	Typ	h [mm]	t <sub>ins,0</sub> [min]	k <sub>pos</sub>	k <sub>j</sub>	t <sub>ins</sub> [mm]
1	GF Typ A	12,5	17,5	1	1	17,5
2	GF Typ A	12,5	17,5	0,6	1	10,5
3	Glaswolle	120	12	1	1	12
4	Glaswolle	120	12	1	1	12
5	GF Typ A	12,5	17,5	0,9	1	15,75
6	GF Typ A	12,5	17,5	1,5	1	26,25
7						
8						
9						
Rechnerische Feuerwiderstandsdauer für den Raumabschluss:						94 Minuten

Variante 4						
Lage	Typ	h [mm]	t <sub>ins,0</sub> [min]	k <sub>pos</sub>	k <sub>j</sub>	t <sub>ins</sub> [mm]
1	GF Typ A	9,5	13,3	1	1	13,3
2	HWP	12,5	17,5	0,6	1	10,5
3	Glaswolle	120	12	1	1	12
4	Glaswolle	120	12	1	1	12
5	HWP	12,5	17,5	0,9	1	15,75
6	GF Typ A	9,5	13,3	1,5	1	19,95
7						
8						
9						
Rechnerische Feuerwiderstandsdauer für den Raumabschluss:						83,5 Minuten

Es gelten folgenden Annahmen:

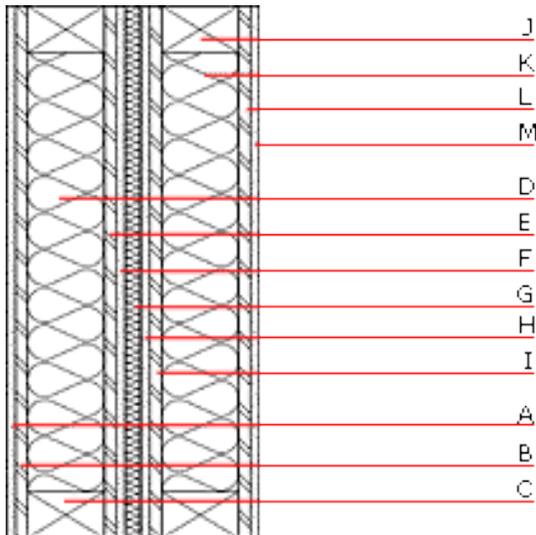
k<sub>j</sub> = 1 Hinterlegte bzw. verspachtelte Fugen

k<sub>dens</sub> = 1 Glaswolle mit einer Rohdichte von 20 kg/m<sup>3</sup>

Die Luftschicht d = 20mm wird vom Modell nicht berücksichtigt

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Bauteilkanon: Wohnungstrennwand

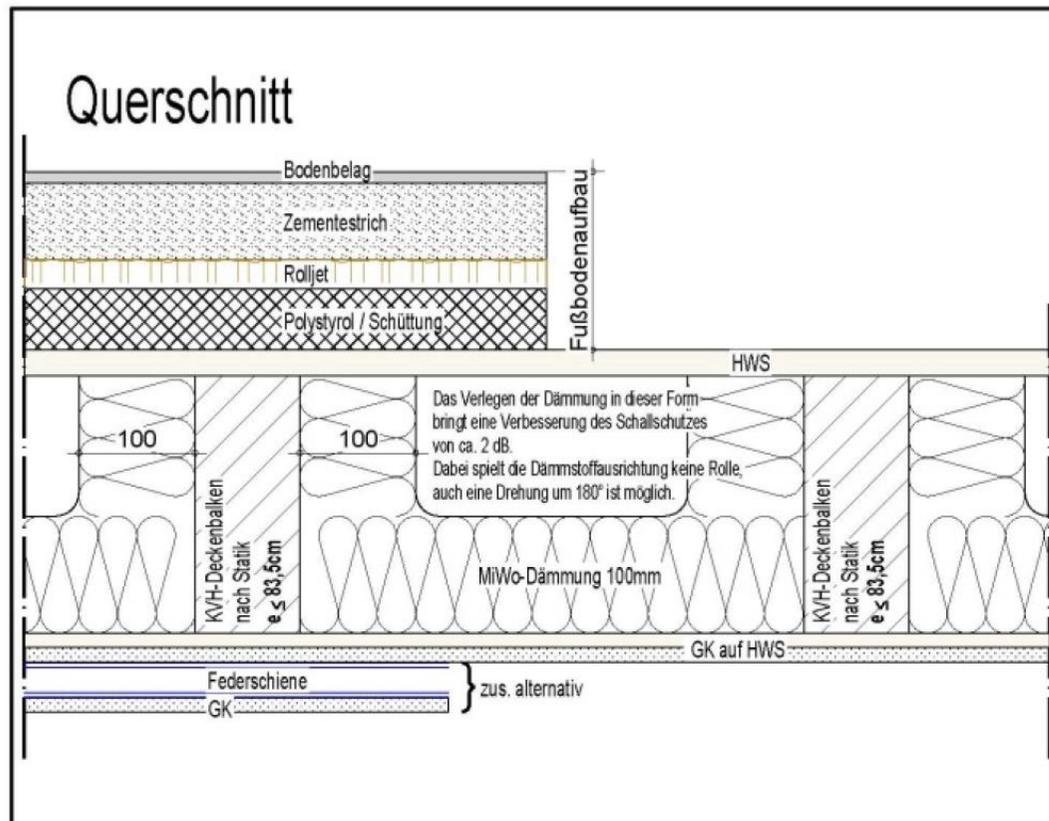


	Dicke [mm]	Baustoff
A	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder
A	12,5	Gipsfaserplatte
B	15,0	<b>OSB</b>
C	100,0	<b>Konstruktionsholz</b> (60/100; e=*)
D		-variierbarer Dämmstoff
E	15,0	<b>OSB</b>
F	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder
F	12,5	Gipsfaserplatte
G	20,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]
H	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder
H	12,5	Gipsfaserplatte
I	15,0	<b>OSB</b>
J	100,0	<b>Konstruktionsholz</b> (60/100; e=*)
K		-variierbarer Dämmstoff
L	15,0	<b>OSB</b>
M	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder
M	12,5	Gipsfaserplatte

Schichtdicke		Baustoff	Σ	Bemerkung	Brand REI
Dicke [mm]					
D 100,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]				
D 100,0	Mineralwolle [035; 50; <1000°C]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Mineralwolle [035; 50; <1000°C]				
D 100,0	Mineralwolle [040; 33; ≥1000°C]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Mineralwolle [040; 33; ≥1000°C]				
D 100,0	Zellulosefaser [040; R=55]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Zellulosefaser [040; R=55]				
D 100,0	Schafwolle [0,041; R=26]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Schafwolle [0,041; R=26]				
D 100,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	330,0	e=400	60	
K 100,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]				
D 100,0	Zellulosefaser [040; 50]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Zellulosefaser [040; 50]				
D 100,0	Holzfaserdämmung [039; 45]	330,0	e=625	60	
K 100,0	Holzfaserdämmung [039; 45]				

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Bauteilkanon: Geschossdecke



Lage	Typ	h [mm]	$t_{ins,0}$ [min]	$k_{pos}$	$k_j$	$t_{ins}$ [mm]
1	GK	12,5	17,5	0,632	1	11,1
2	HWP	15	16,5	0,672	1	11,1
3	Glaswolle	140	14	2	1	28,0
4	HWP	15	16,5	0,88	1	14,5
5						
6						
7						
8						
9						
Rechnerische Feuerwiderstandsdauer für den Raumabschluss:						64,7
						Minuten

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Berechnung der raumabschließenden Funktion n. EC 5-1-2 Anhang E

### Fazit

- Die vorgestellten Bauteile erfüllen die rechnerische Feuerwiderstandsdauer für die Isolation (Raumabschluss).
- Darf nur für die Ermittlung bis zu 60 Minuten Feuerwiderstand verwendet werden.
- Problem: Nicht für alle Bauarten/Materialien anwendbar, Bauteilprüfungen weiterhin erforderlich.
- Berechnung kann neben dataholz.eu zur Bemessung der Bauteile hinzugezogen werden.

# AP 4 | Brandschutztechnische Beurteilung der Fügestellen für Systemaufbauten

## Experimentelle Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode I

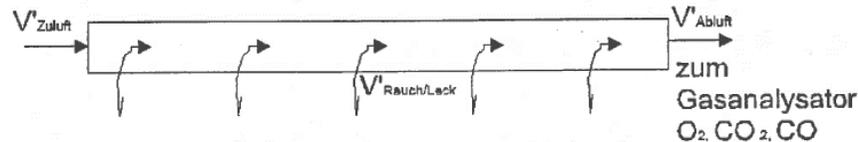
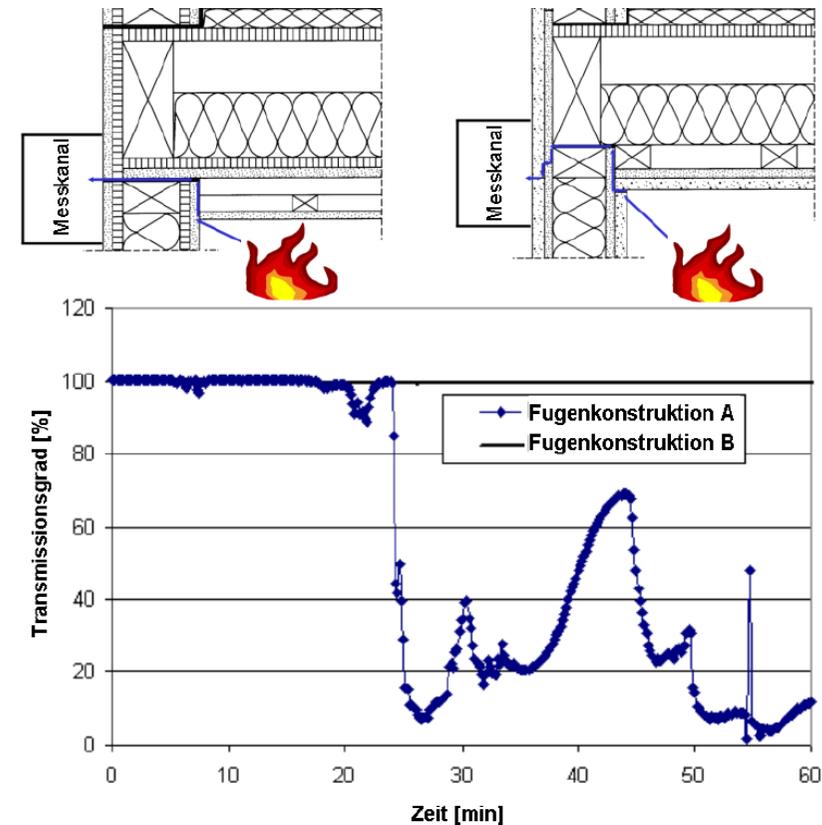


Bild 11.1 Prinzip des Messkanals im Fugenbereich

- 20 x 20 x 280 cm Kanal aus Stahl, der im Fugenbereich montiert wird
- definierte Zuluft von 100 l/min
- Messung von O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO in Abluft
- Rauchdichtemessgerät nach DIN 50055 (MAURER ME 82) zur Bestimmung der optischen Dichte



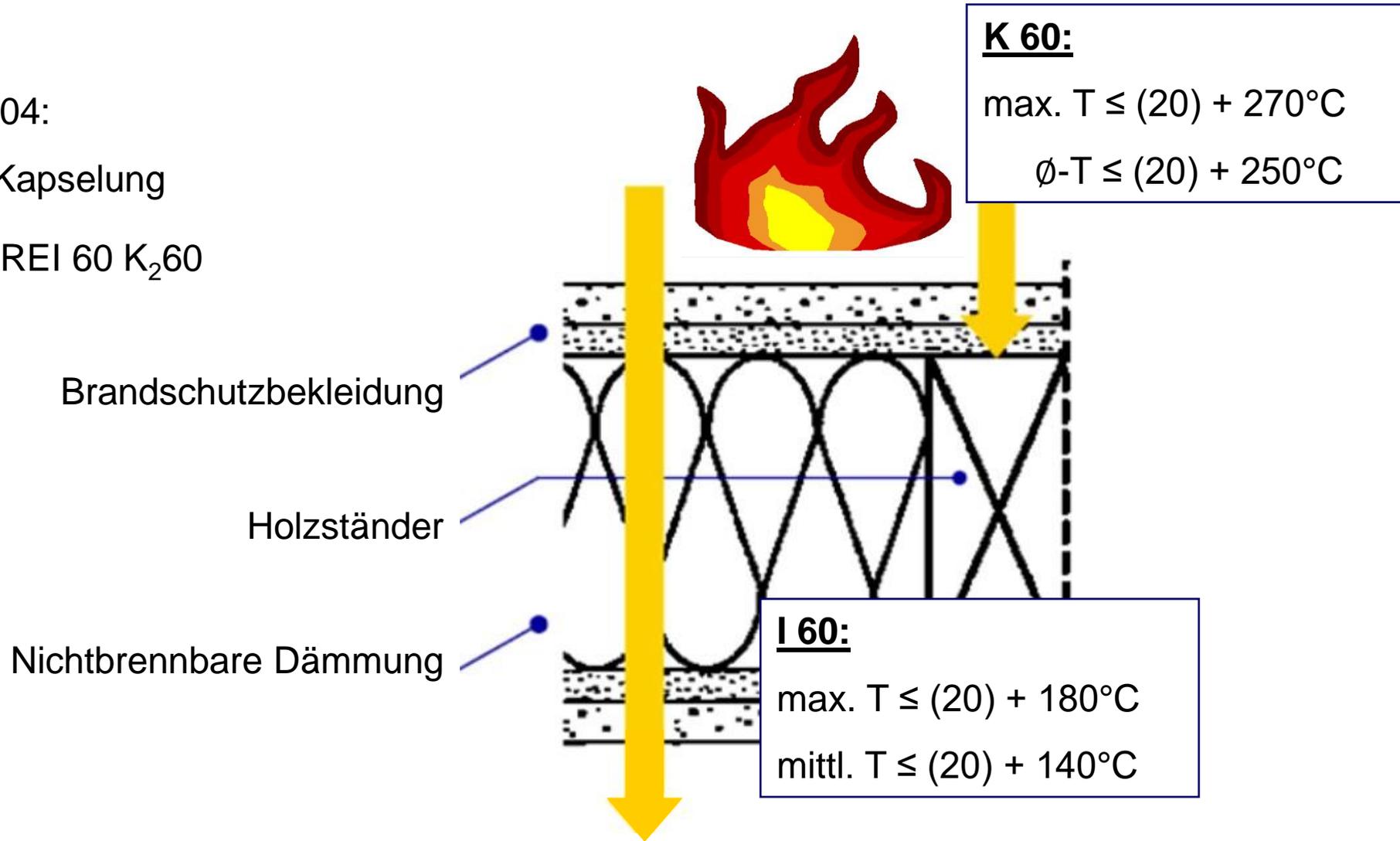
# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode I

M-HFHolzR 2004:

Schutzziele der Kapselung

– Bauteilklasse REI 60 K<sub>2</sub>60



Quelle: Hossler, Dehne, Zehfuss: Theoretische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen zum Brandschutz bei mehrgeschossigen Gebäuden in Holzbauweise, Stufe 2 (Bauteilversuche) und Stufe 3 (Empfehlungen) Abschlussbericht zur Stufe 2 Bauteilversuche

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode I

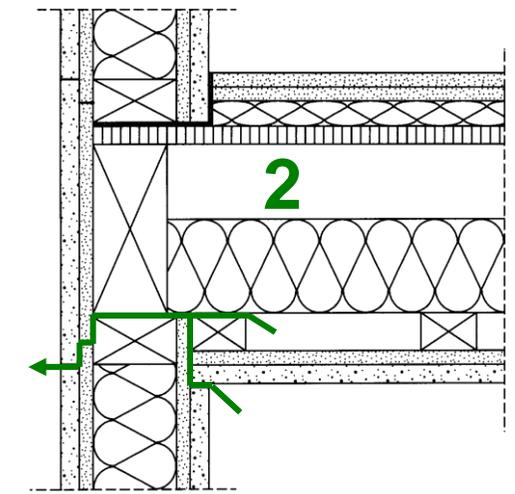
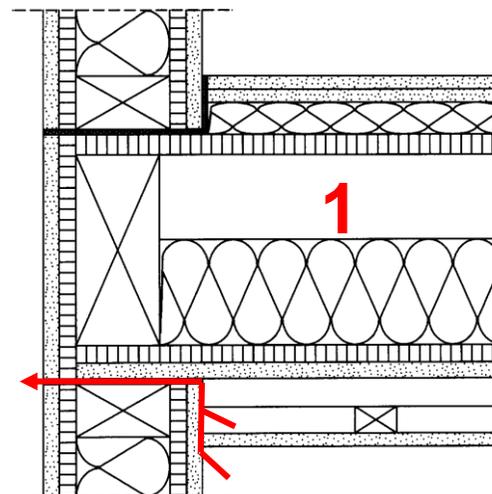
M-HFHolzR 2004

Schutzziele der

Kapselung:

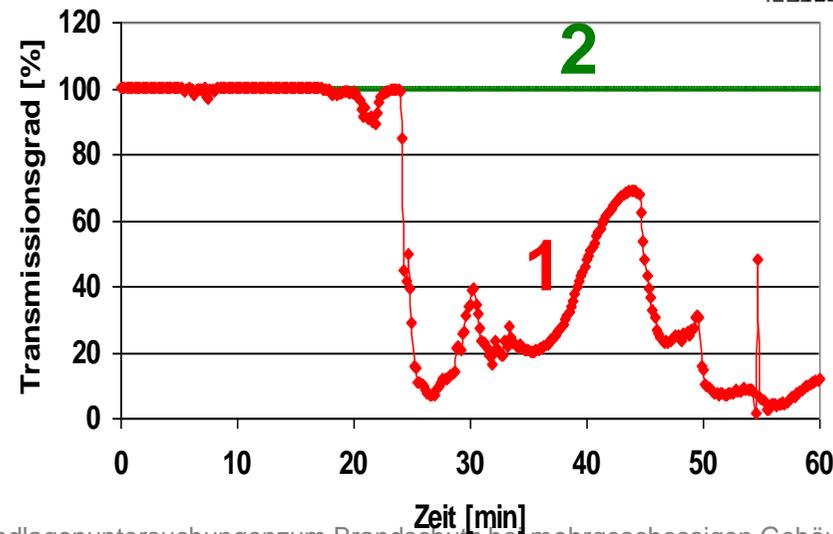
— Bauteilklasse

REI 60 K<sub>2</sub>60



↑  
Anschluss  
OHNE  
Fugenversatz

↑  
Anschluss  
MIT  
Fugenversatz



Quelle: Hossler, Dehne, Zehfuss: Theoretische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen zum Brandschutz bei mehrgeschossigen Gebäuden in Holzbauweise, Stufe 2 (Bauteilversuche) und Stufe 3 (Empfehlungen) Abschlussbericht zur Stufe 2 Bauteilversuche

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode IIa

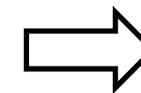
### Bilanzierung

- \_ Zuluftstrom im Messkanal  $\dot{V}^0$
- \_ Anteil der Komponente i in der Zuluft  $X_i^0$
- \_ Anteil der Komponente i in der Abluft  $X_i^S$
- \_ Anteil der Komponente im Rauchgas/Brandraum \*  $X_i^k$

### Massenerhaltung:

$$\underbrace{X_i^S}_{\text{Abluftstrom}} * \underbrace{\dot{V}^S}_{\text{Zuluftstrom}} = \underbrace{X_i^0}_{\text{Zuluftstrom}} * \underbrace{\dot{V}^0}_{\text{Zuluftstrom}} + \underbrace{X_i^k}_{\text{Leckagestrom}} * \underbrace{\Delta \dot{V}^S}_{\text{Leckagestrom}}$$

$$\underbrace{\Delta \dot{V}^S}_{\text{Gesamtleckagerate}} = \dot{V}^0 * \frac{X_i^0 - X_i^S}{X_i^S - X_i^k}$$



Korrektur auf Normaltemperatur notwendig

\*Es wird davon ausgegangen, dass sich die Rauchgaszusammensetzung innerhalb der Fuge kaum ändert.

# Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode IIa

### Bilanzierung

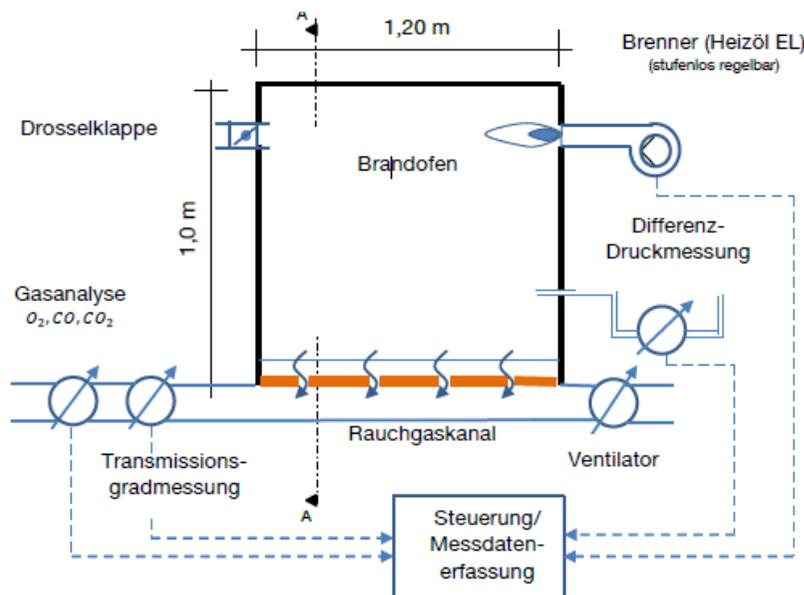
- \_ Die Leckagerate kann nur bestimmt werden, wenn für mindestens eine Komponente auch deren Anteil im Rauchgas, also im Brandraum bekannt ist.
- \_ Die Größe der Leckagerate der Fuge und ihre Zusammensetzung aus  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  und  $\text{O}_2$  hängt sehr stark von der Verbrennung, der Brandlast, den Druckverhältnissen und den Ventilationsbedingungen im Brandraum ab.
- \_ Daher können auf Grundlage dieser Versuchsergebnisse keine auf Wohnungsbrände verallgemeinerbare quantitativen Angaben bezüglich der Menge des Durchtritts einer Gaskomponente durch die Fugen gemacht werden, jedoch eine qualitative Beurteilung der Rauchdichtheit

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

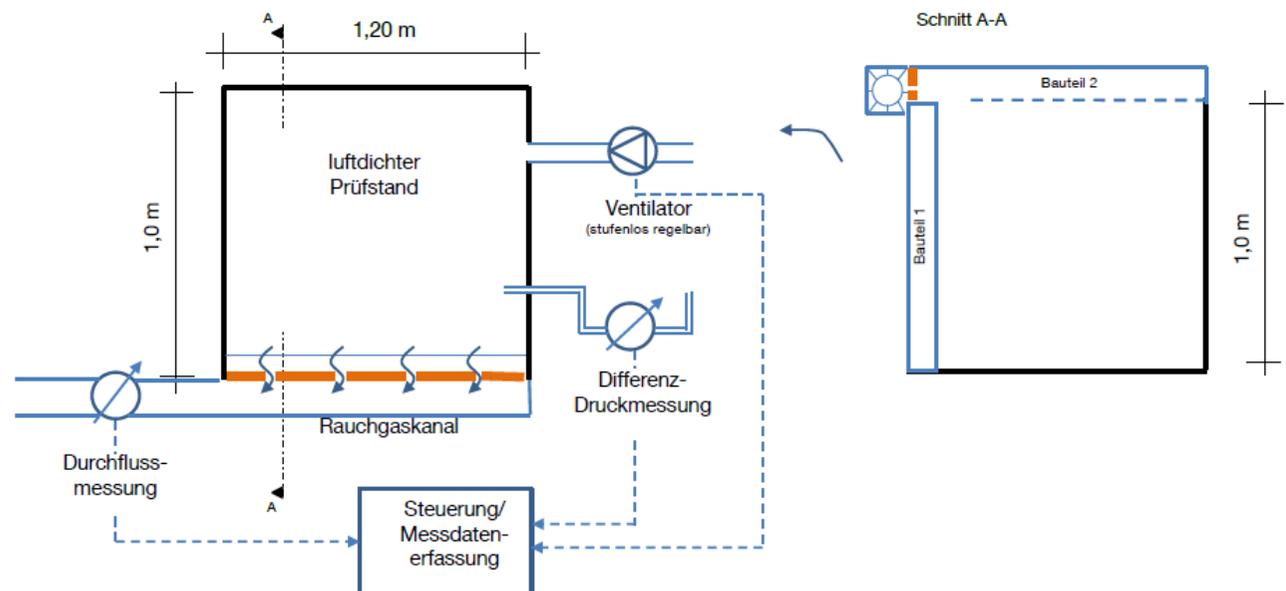
## Methode IIb (Stein)

Das vorgestellte Messprinzip wurde in der Dissertation von Stein validiert und mit einer Messung unter Normaltemperatur verglichen.

Messung bei Brandtemperatur



Umgebungstemperatur



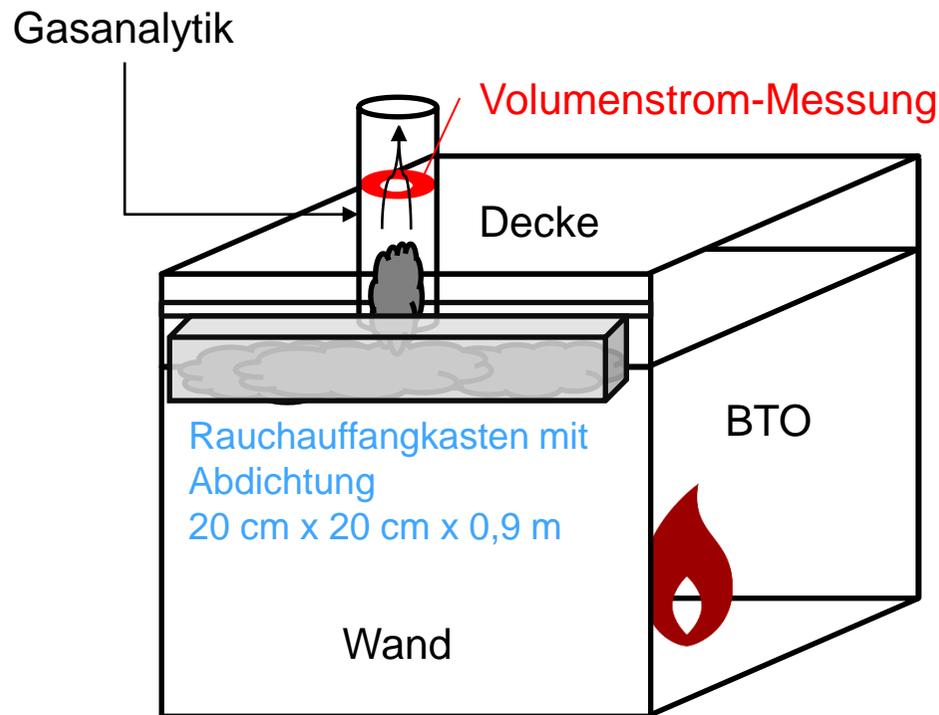
# Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode IIb (*Stein*)

- \_ Alle Brandversuche mit abgeklebten und abgedichteten Fugen zeigen, dass die Feuerwiderstandsfähigkeit während der Messdauer nicht negativ beeinflusst wurde; d.h. die Leckagerate war über die gesamte Branddauer nahezu Null.
- \_ Die Brandversuche mit Anschlüssen geringerer Dichtigkeit - ohne Abklebung oder Abdichtungsband - zeigen, dass die unter Normaltemperaturen gemessene Luftdurchlässigkeit einen Maximalwert darstellt und der Leckagestrom entsprechend der vorgelagerten Widerstände  $R$  dieser Grenze entgegenstrebt. In den Versuchen war die Brandbarriere noch intakt.
- \_ D.h., dass die Vergleichbarkeit mit den Messungen unter Normaltemperatur gegeben ist.

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode III (Entwicklung eines neuen Verfahrens)



### Messprinzip:

Bestimmung des Leckagevolumenstroms  
via Wirkdruck-Messverfahren

zusätzliche Bestimmung der Gas-  
Konzentrationen über Sensor

### Messverfahren:

Konstruktion eines geeigneten  
Rauchauffangkastens unter Verwendung  
einer Volumenstrom-Messeinrichtung

# Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Methode III (Entwicklung eines neuen Verfahrens)

### Vorteile

- \_ direkte Messung des Volumenstromes anhand eines in der Volumenstrommessung praktikablen Verfahrens (vgl. Cone-Kalorimeter)
- \_ zusätzliche Erfassung der CO-Konzentration zur Unterscheidung Brandrauch bzw. Wasserdampf

### Nachteile:

- \_ Zwischen Wirkdruck und Volumenstrom besteht ein quadratischer Zusammenhang, sodass gerade in niedrigen Volumenströmen Messfehler entstehen können (ggf. muss dies durch ausreichend Spülluft kompensiert werden).

# Prüfmethode zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Gegenüberstellung der Messprinzipien

	<b>Methode I</b>	<b>Methode II</b>	<b>Neue Methode (III)</b>
Messprinzip	Transmission	Konzentration	Differenzdruck
Messgröße	Transmission	Spezies-Volumenstrom (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Leckage-Volumenstrom
Fehleranfälligkeit	hoch (Wasserdampf)	mittel (abhängig von Pyrolysegas)	gering
Aussagekraft	mittel (rein qualitative Aussage)	hoch (indirekte Volumenstrombestimmung)	hoch (direkte Volumenstrombestimmung)
Aufwand	mittel	sehr hoch	mittel

# Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Ergebnis

### Variante 1:

Die Bewertung der Transmission ist aufgrund der hohen Fehleranfälligkeit durch den austretenden Wasserdampf nur bedingt geeignet.

### Variante 2:

Die Bestimmung des Leckagestromes anhand einer Massenstrombilanz unter Brandbedingungen ist prinzipiell präzise, aber unverhältnismäßig aufwendig. Zudem hat die Verbrennung (Brennstoff und Bauteil) einen Einfluss auf das Ergebnis.

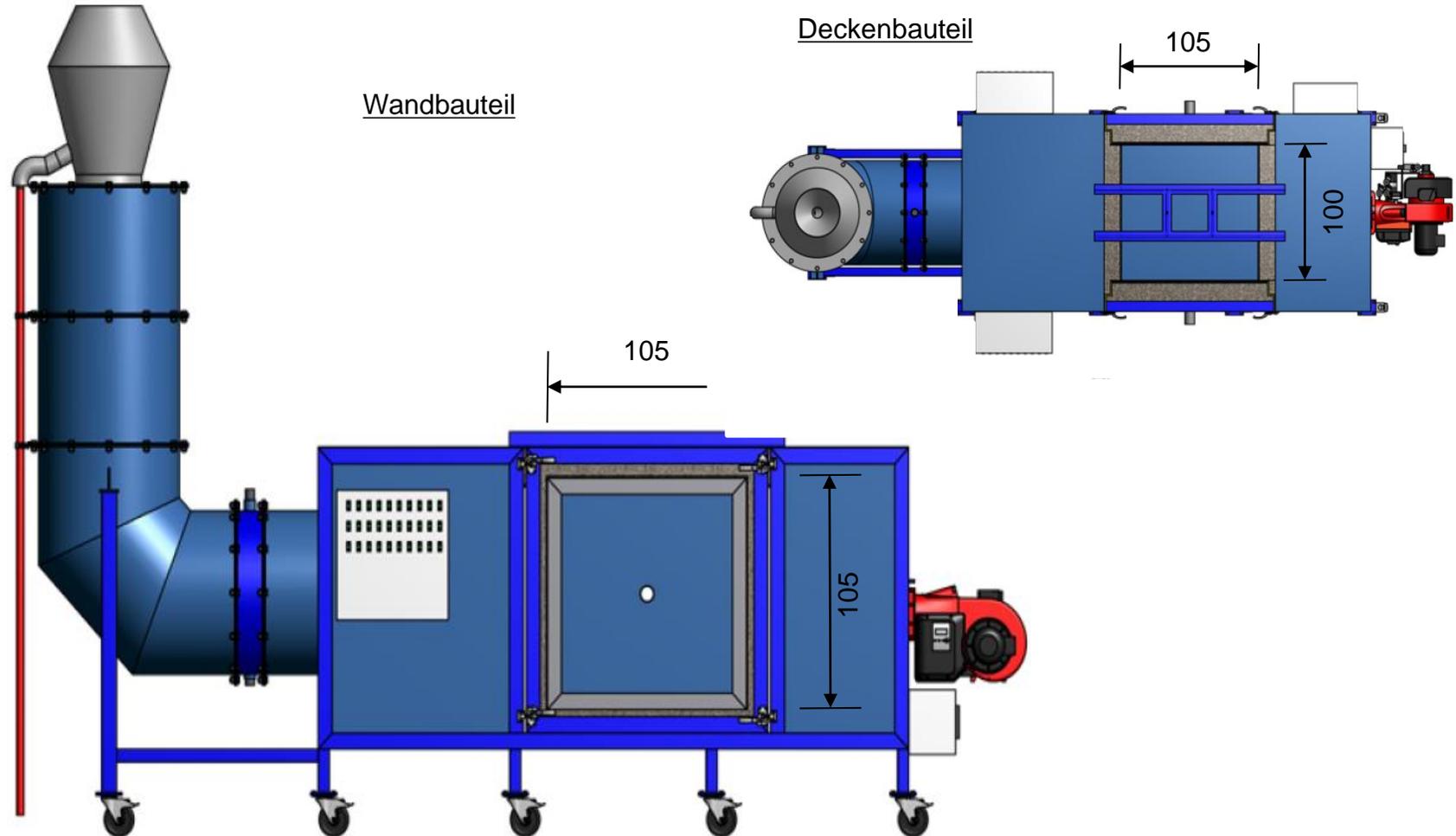
### Variante 3:

Die Bestimmung der Leckagerate über das Differenzdruck-Messprinzip stellt eine praktikable Variante dar, welche bestehende Methoden weiterentwickelt. Sie muss jedoch entwickelt und getestet werden.

# Versuchskatalog

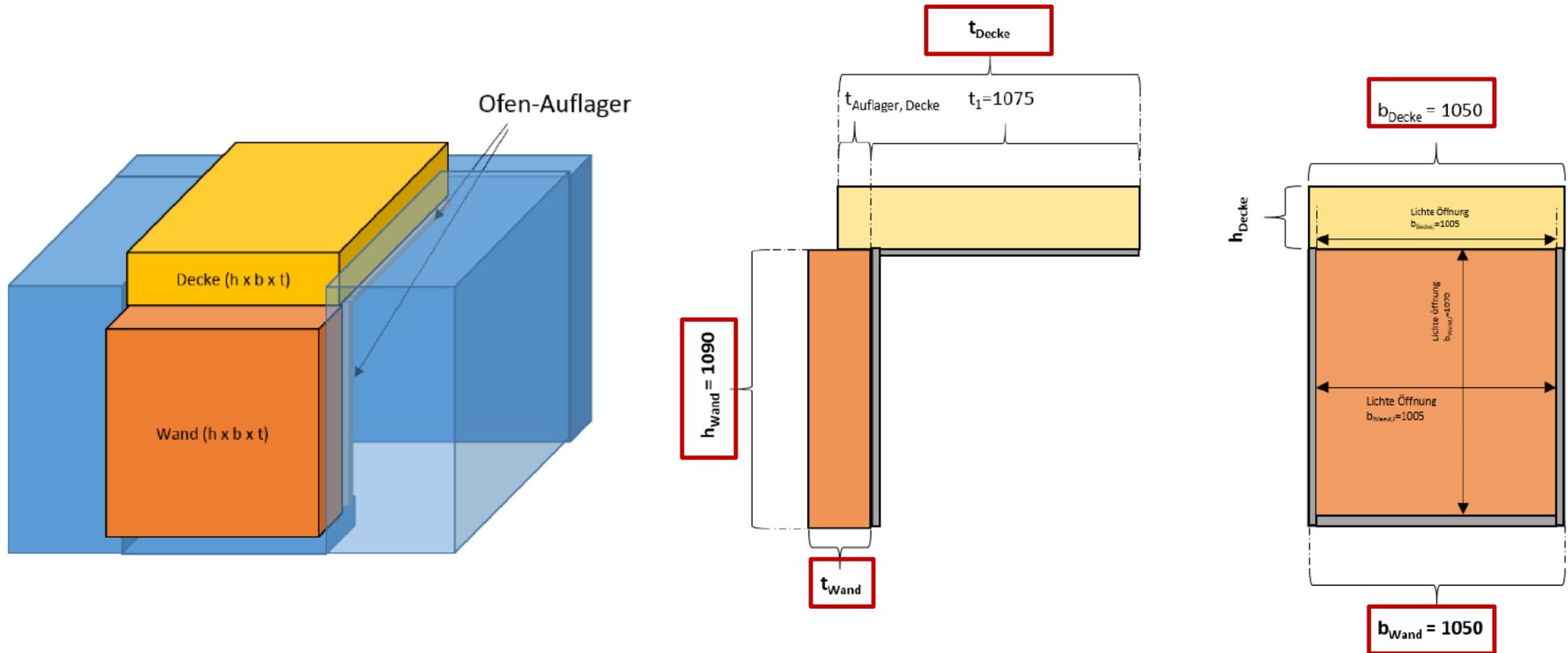
## Versuchsmethodik: Reduzierung auf essentielle Elemente

### ETK-Brandofen



# Prüfmethoden zur Beurteilung der Rauchdichtheit

## Abmessungen der Prüfkörper (Bauteilofen 1m x 1m x 1m)

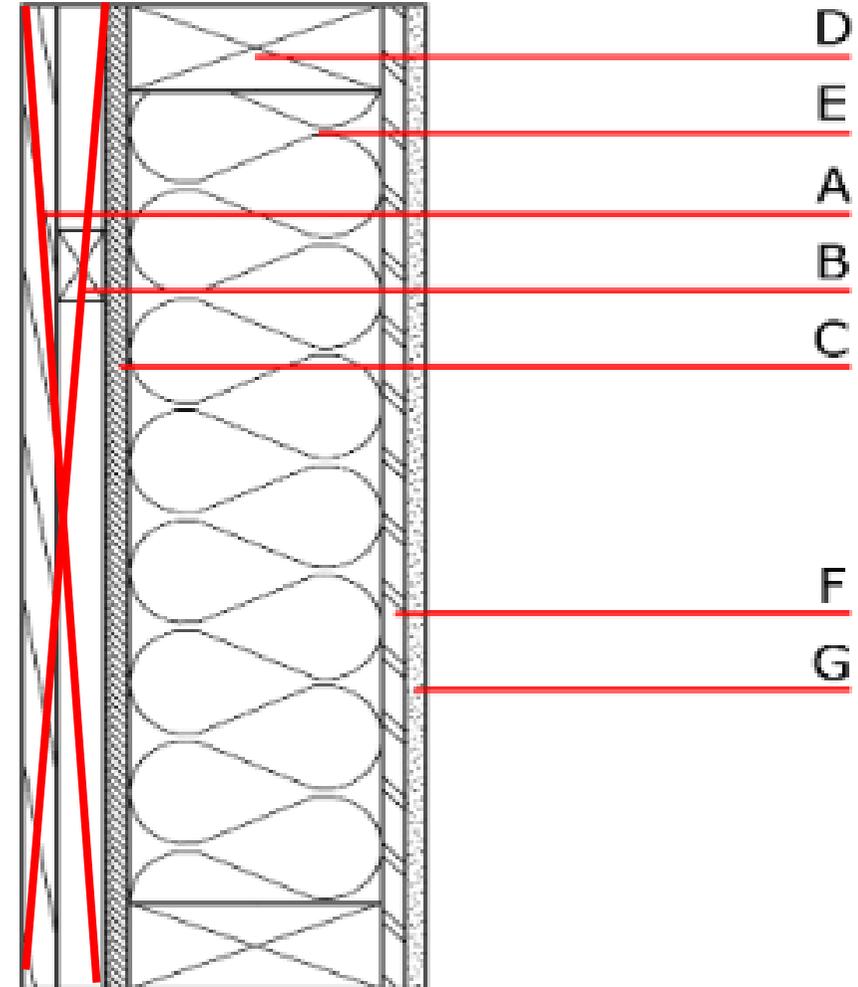
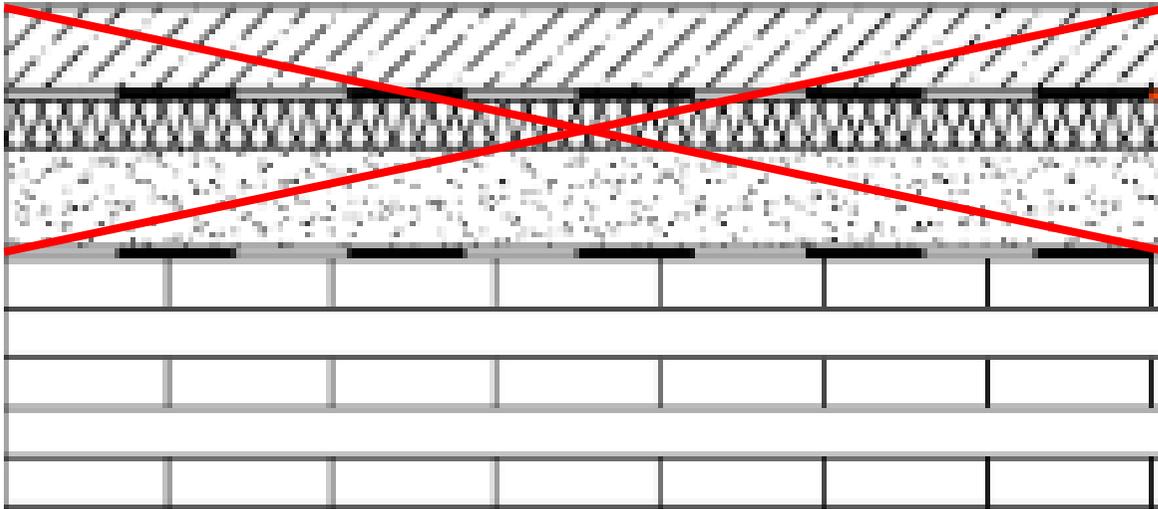


# Versuchskatalog

	Wand	Decke	Fügeprinzip
A1	BSP	BSP	Klebeband
A2	HT	BSP	Kompriband
B1	BSP	BSP	Elastomerlager, Sylomer -> Verspachtelung
B2	HT	BSP	Elastomerlager, Sylomer -> Brandschutzmasse
C1	BSP	HT	Elastomerlager, Sand-Wabe, Verspachtelung
C2	HT	HT	Elastomerlager, Sand-Wabe, Verspachtelung
D1	BSP	BSP	Klebeband, Elementfuge (Stufenfalz)
D2	HT	BSP	Kompriband, Elementfuge (stumpf)
E1	BSP	BSH	zbV, hautechnische Installationen, BSH, Elementfuge
E2	HT	BSH	zbV, haustechnische Installationen, BSH, Elementfuge
F1	MW	STB	Referenzversuch, Mauerwerk/Stahlbeton
F2	TB	STB	Referenzversuch, Trockenbau
F3	TB	STB	Referenzversuch, Trockenbau

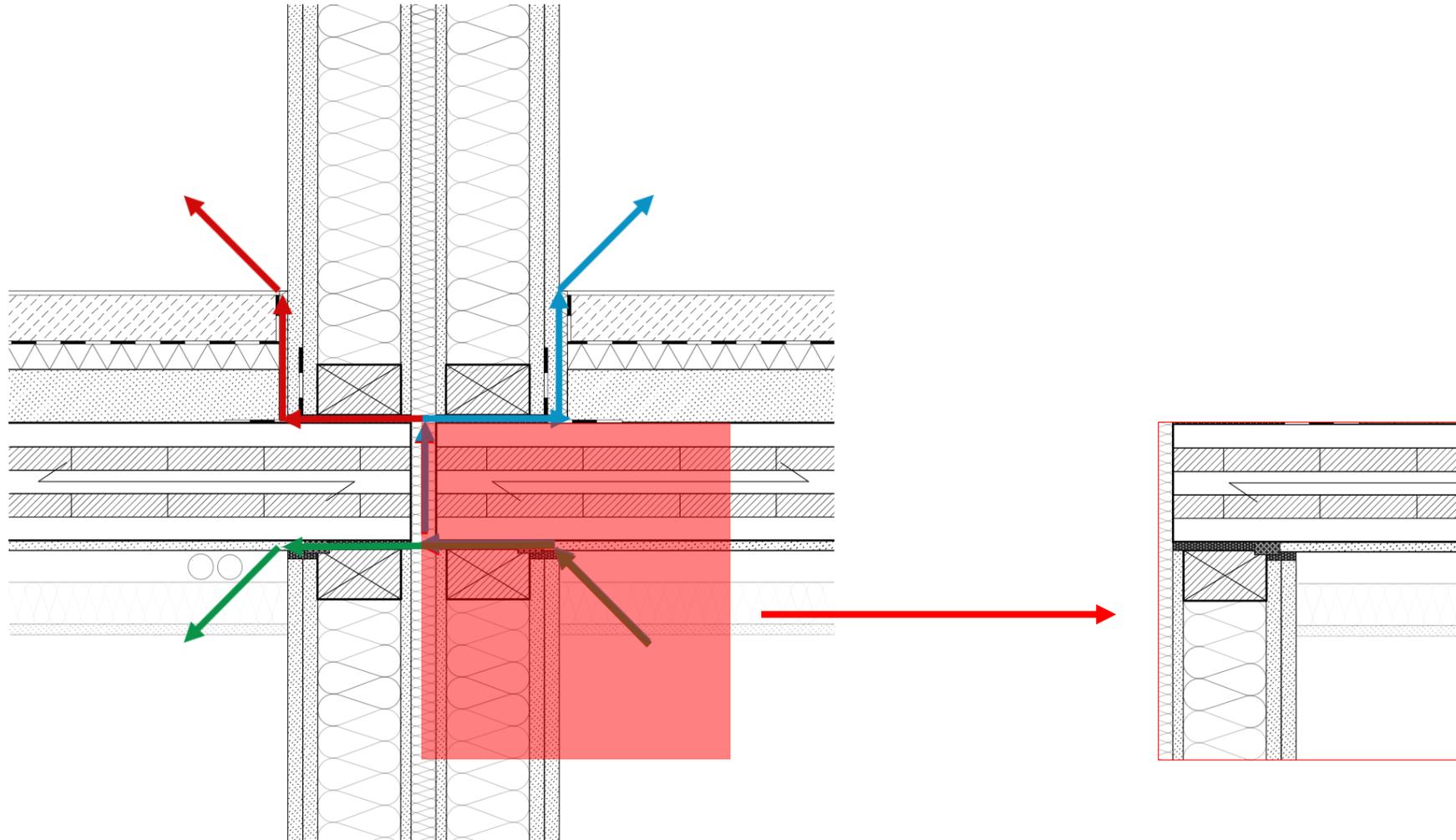
# Versuchskatalog

## Versuchsmethodik: Reduzierung auf essentielle Elemente



# Versuchskatalog

## Versuchsmethodik: Reduzierung auf essentielle Elemente



# Versuchskatalog

## Versuch A1\_BSP-BSP\_KLB\_60

### Geschossdecke (dataholz gdmnxn02)

Dicke [mm]	Baustoff
140,0	Brettsper Holz 5-lagig, Decklage mind. 26 mm, flankenverleimt*

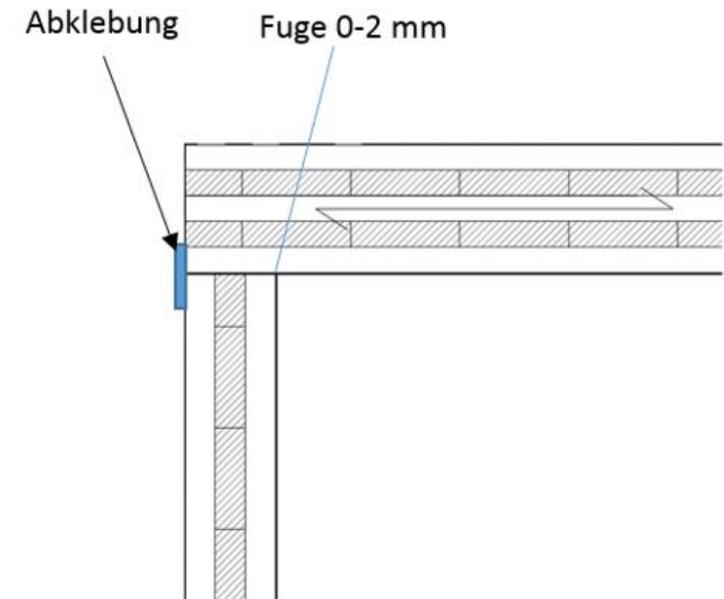
### Außenwand (dataholz awmopo01a-04)

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	Brettsper Holz, 3-lagig, Decklage mind. 30 mm

### Versuchsziele:

- Vergleich der Lage der Abdichtungsmaßnahme in der Fuge (beidseitig vs. mittig)
- Analyse des Einflusses unbekleideter Decken in Kombination mit unbekleideten Wänden auf die Fuge (i.V. zu Versuch B)

60 Minuten ETK



# Versuchskatalog

## Versuch A2\_HT-BSP\_KB\_60

### Geschossdecke (dataholz gdmnxn02)

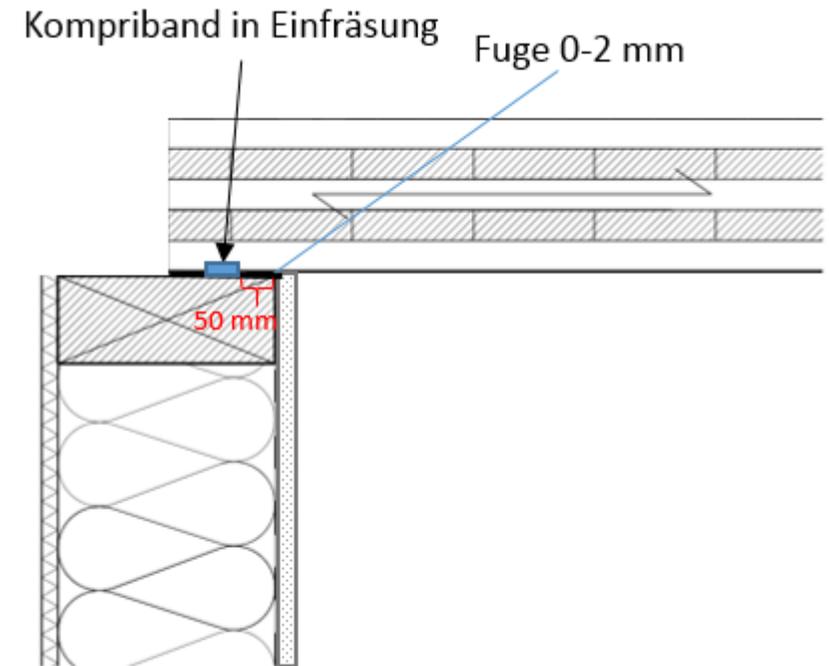
Dicke [mm]	Baustoff
140,0	Brettsper Holz 5-lagig, Decklage mind. 26 mm, flankenverleimt*

### Außenwand (dataholz awrhho01a-14) außen -> innen

Dicke [mm]	Baustoff
15,0	MDF
200,0	Konstruktionsholz (60/..e=625) -> (60/40 e=500)
200,0	Holzfaserdämmung [ $\rho \geq 45$ ]
15,0	OSB (luftdicht verklebt)
15,0	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Nachweis der Abdichtungsmaßnahme (Temperaturbeständigkeit)



# Versuchskatalog

## Versuch B1\_BSP-BSP\_EL-V\_90

### Decke: BSP-Konstruktion mit Prüfzeugnis von Binderholz

Dicke [mm]	Baustoff
150,0	Brettsperrholz 5-lagig, Decklage 40 mm, flankenverleimt*

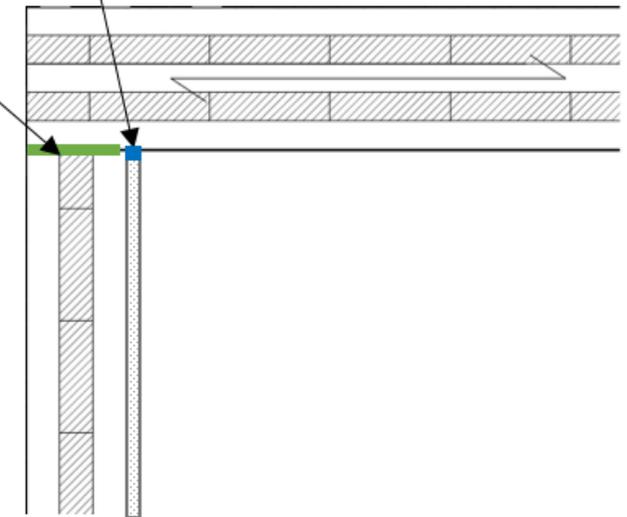
### Außenwand (dataholz awmopo01a-06)

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	Brettsperrholz, 3-lagig, Decklage mind. 30 mm, flankenverleimt*
12,5	GKF / Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Vergleich der Einwirkungsdauer 60 und 90 Minuten
- Analyse des Einflusses unbedeckter Decken in Kombination mit unbedeckten Wänden auf die Fuge (i.V. zu Versuch A)
- Beurteilung des Einflusses von brennbaren Schallschutzlagern auf den Rauchdurchtritt in der Fuge
- Schutz der Funktion des Schallschutzlagers im Brandfall durch Verspachtelung
- Direkter Vergleich der Auflagersituation von Holzrahmen- und Holzmassivwänden mit Auswirkungen auf den Fugenbereich (B1 und B2)

Elastomerlager, Sylomer    Verspachtelung



# Versuchskatalog

## Versuch B2\_HT-BSP\_EL-B\_90

### Decke: CLT-Konstruktion mit Prüfzeugnis von Binderholz

Dicke [mm]	Baustoff
150,0	Brettsperrholz 5-lagig, Decklage 40 mm, flankenverleimt*

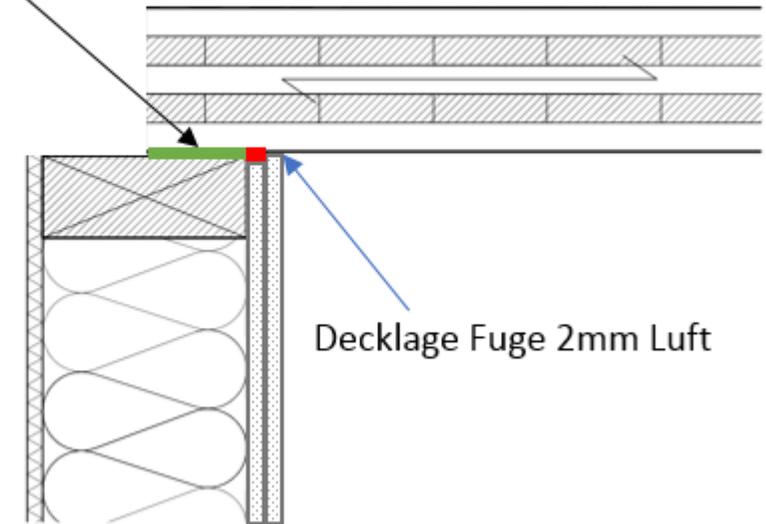
### Außenwand (dataholz awrhho04b-05)

Dicke [mm]	Baustoff
25,0	Spanplatte
160,0	Konstruktionsholz (60/e=625)
160,0	Mineralwolle [038; >33;>1000°C]
	Dampfbremse
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Vergleich der Einwirkungsdauer (60 und 90 Minuten)
- Vergleich Schallschutzlager mit Brandschutzmasse zu Verspachtelung und zus. Gipslage
- Vergleich Auflagersituation

Elastomerlager, Sylomer



# Versuchskatalog

## Versuch C1\_BSP-HT\_EL-B\_90

### Decke: Holztafelkonstruktion mit Nachweis F90-B (z.B. P-SAC-02/III-725)

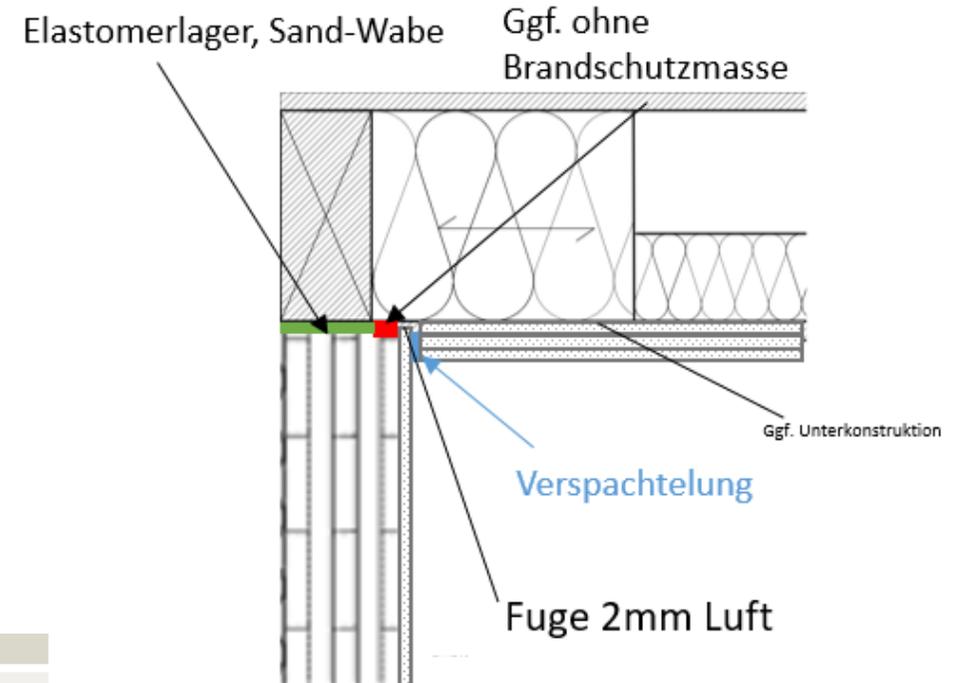
Dicke [mm]	Baustoff
19,0	OSB-Platte
200,0	Konstruktionsholz (>60/e=500)
100,0	Mineralwolle [ $\rho > 30$ ; $> 1000^\circ\text{C}$ ]
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF

### Außenwand (dataholz awmopo01a-06)

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	Brettspertholz, mind. 3-lagig, Decklage mind. 30 mm, flankenverleimt*
12,5	GKF / Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Vergleich der Auswirkungen auf die Fuge verschiedener Deckenkonstruktionen (i.V. zu Versuch B)
- Prüfung weiterer Schallschutzlagersituationen
- Prüfung unterschiedlicher Brandschutzmaßnahmen für Schallschutzlager
- Auswirkung von vollständig bekleideten Wänden und Decken auf die Einbrandsituation an der Fuge, evtl. Abbildung unterschiedlicher Stöße von Bekleidungslagen



# Versuchskatalog

## Versuch C2\_HT-HT\_EL-S\_90

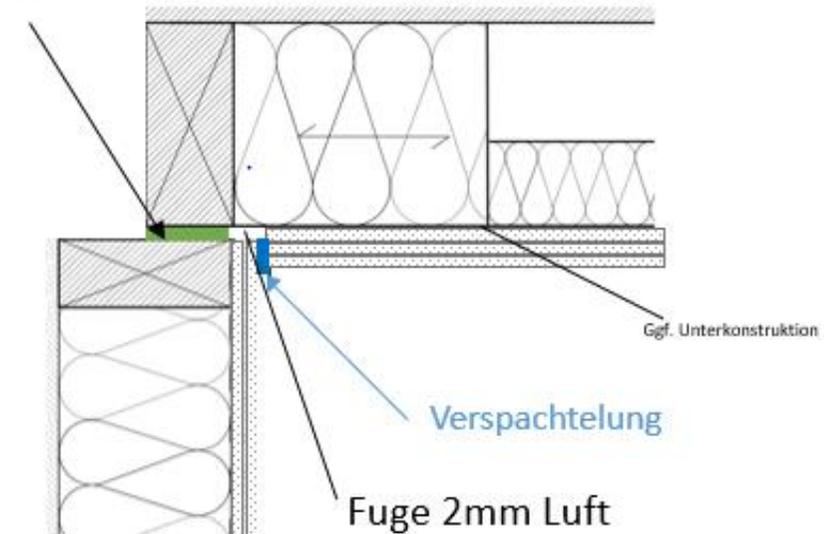
### Decke: Holztafelkonstruktion mit Nachweis F90-B

Dicke [mm]	Baustoff
19,0	OSB-Platte
200,0	Konstruktionsholz (>40/e=500)
100,0	Mineralwolle [ $\rho > 30$ ; >1000°C]
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF
15,0	Gipsplatte Typ DF/GKF

### Außenwand (dataholz awrhho04b-05)

Dicke [mm]	Baustoff
25,0	Spanplatte
160,0	Konstruktionsholz (60/e=625)
160,0	Mineralwolle [038; >33; >1000°C]
	Dampfbremse
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte

Elastomerlager, Sand-Wabe



### Versuchsziele:

- Untersuchung der Auswirkungen einer mehrlagigen Gipsbekleidung mit Abdichtung durch Spachtelmasse
- Prüfung weiterer Schallschutzlagersituationen
- Prüfung unterschiedlicher Brandschutzmaßnahmen für Schallschutzlager
- Auswirkung von vollständig bekleideten Wänden und Decken auf die Einbrandsituation an der Fuge, evtl. Abbildung unterschiedlicher Stöße von Bekleidungslagen

# Versuchskatalog

## Versuch D1\_BSP-BSP\_KLB\_90

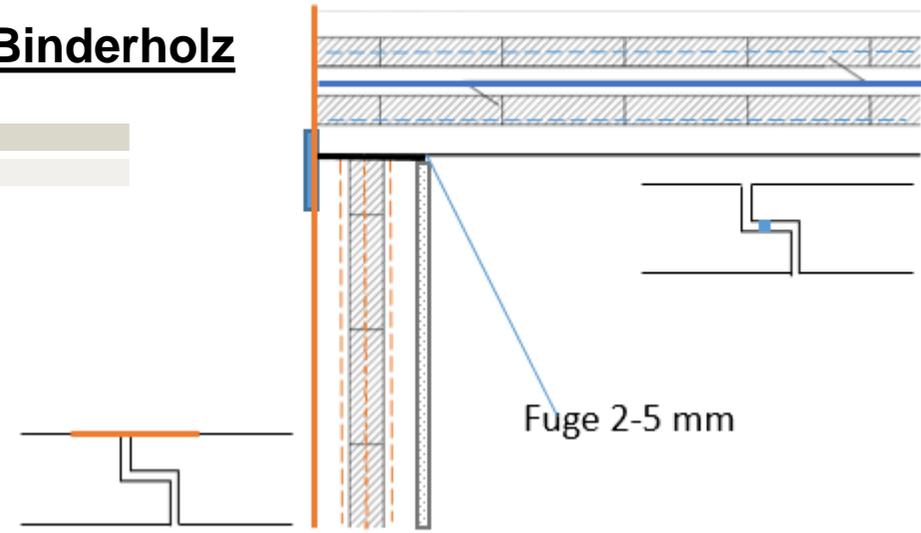
Elementfuge, Stufenfals, parallel zur Spannrichtung

### Decke: CLT-Konstruktion mit Prüfzeugnis von Binderholz

Dicke [mm]	Baustoff
150,0	Brettsperrholz 5-lagig, Decklage 40 mm, flankenverleimt*

### Außenwand (dataholz awmopo01a-06)

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	Brettsperrholz, mind. 3-lagig, Decklage mind. 30 mm, flankenverleimt*
12,5	GKF / Gipsfaserplatte



### Versuchsziele:

- Vergleich der Auswirkung verschiedener Fugenbreiten auf den Rauchdurchtritt (i.V. zu Versuch A) -> ggf. größere Fuge, ggf. mit (biogener) Dämmung
- Beurteilung der Auswirkung von Elementfugen, sowohl im Bauteil (Decke und Wand), als auch an den Bauteilfugen

# Versuchskatalog

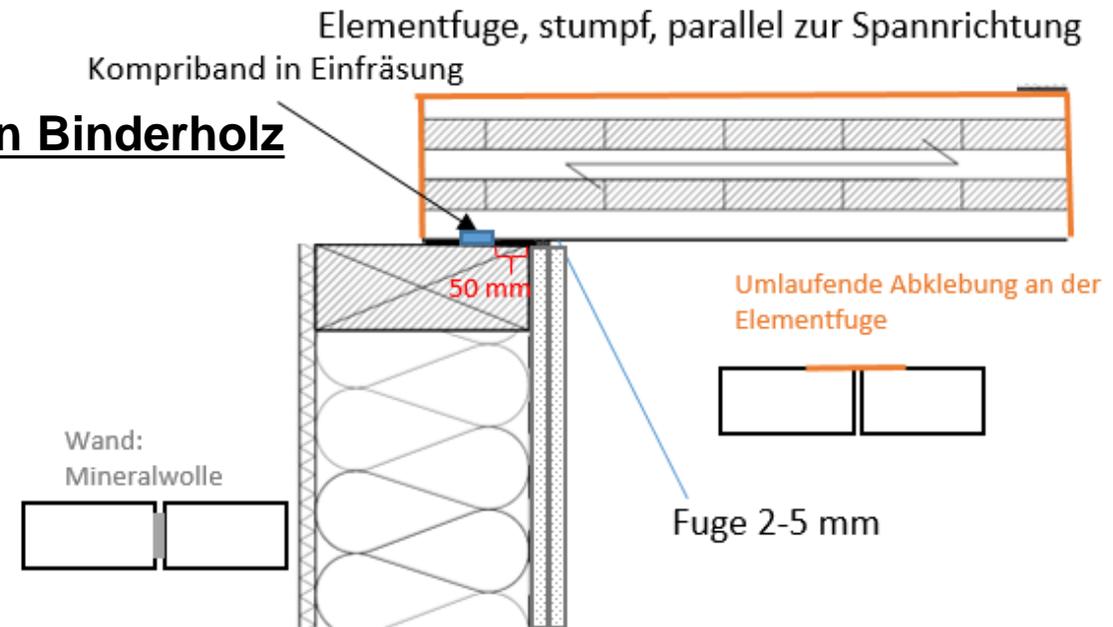
## Versuch D2\_HT-BSP\_KB\_90

### Decke: CLT-Konstruktion mit Prüfzeugnis von Binderholz

Dicke [mm]	Baustoff
150,0	Brettsperrholz 5-lagig, Decklage mind. 40 mm, flankenverleimt*

### Außenwand (dataholz awrhho04b-05)

Dicke [mm]	Baustoff
25,0	Spanplatte
160,0	Konstruktionsholz (60/e=625)
160,0	Mineralwolle [038; >33;>1000°C]
	Dampfbremse
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte



### Versuchsziele:

- Prüfung der Auswirkung von Elementfugen auf Bauteilfugen

# Versuchskatalog

## Versuch E1\_BSP-BSH\_zbV\_60

### Decke: Brettstapeldecke mit Prüfzeugnis F90-B

Dicke [mm]	Baustoff
	Brettstapelement (alternativ BSP wie zuvor)

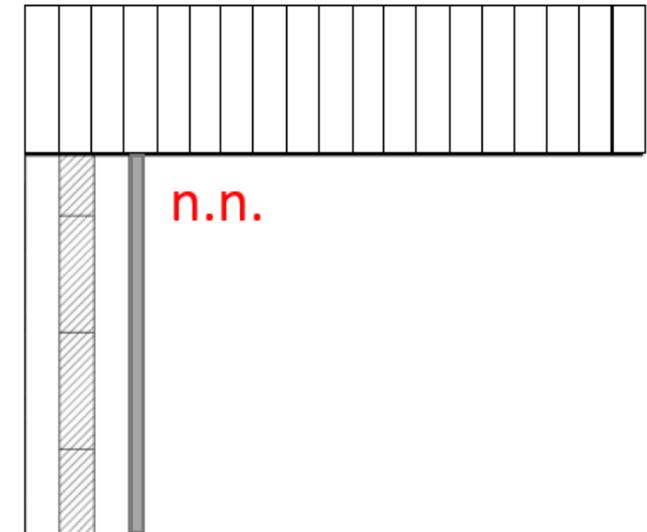
### Außenwand (dataholz awmopo01a-06)

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	Brettsper Holz, mind. 3-lagig, Decklage mind. 30 mm, flankenverleimt
12,5	GKF / Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Zusatzversuch mit noch nicht festgelegter Anschlussausführung
- Vergleich BSP/BSH hinsichtlich Elementfugen-Verhalten (Decke)
- Beurteilung des Einflusses von Durchdringungen haustechnischer Installationen (Wand)

Zusatzversuch für haustechnische Installationen



# Versuchskatalog

## Versuch E2\_HT-BSH\_zbV\_60

### Decke: Brettstapeldecke mit Prüfzeugnis F90-B

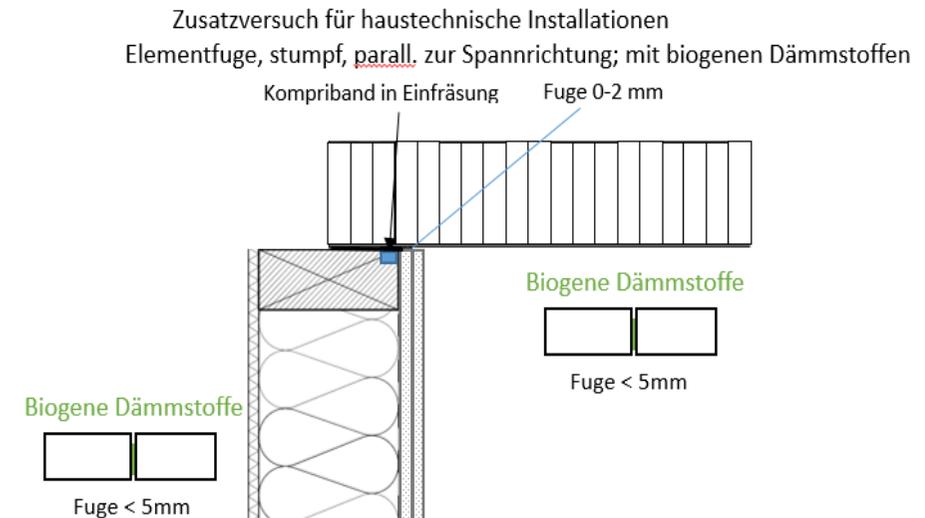
Dicke [mm]	Baustoff
	Brettstapelement (alternativ BSP wie zuvor)

### Außenwand (dataholz awrhho04b-05)

Dicke [mm]	Baustoff
25,0	Spanplatte
160,0	Konstruktionsholz (60/e=625)
160,0	Mineralwolle [038; >33;>1000°C]
	Dampfbremse
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte
12,5	GKF oder Gipsfaserplatte

### Versuchsziele:

- Beurteilung der Wirkung biogener Dämmstoffe in Elementfugen im Vergleich zu mineralischen Dämmstoffen
- Vergleich BSP/BSH hinsichtlich Elementfugen-Verhalten (Decke)
- Beurteilung des Einflusses von Durchdringungen haustechnischer Installationen (Wand)



# Versuchskatalog

## Versuch F1\_MW-STB\_90

### Stahlbetondecke EI 90 nach EC 2-1-2 Tab. 5.9

Dicke [mm]	Baustoff
200	Stahlbeton (a=25 mm)

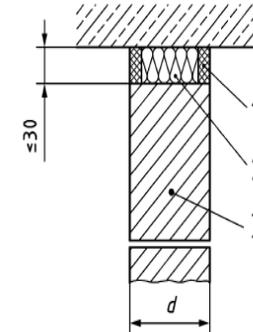
### Mauerwerkswand F90-A nach DIN 4102-4, Tab. 9.1

Dicke [mm]	Baustoff
100,0	z.B. Porenbeton-Bauplatten nach DIN 4166

### Versuchsziele:

- Referenzversuch zu mineralischen Bauweisen
- gilt ebenfalls als Vergleich zu einer nichttragenden, raumabschließenden Wand aus Stahlbeton (Anschluss vergleichbar)

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Fugendichtstoff nach 9.2.14
- 2 Nichtbrennbare Dämmschicht nach 9.2.14
- 3 Mauerwerk

Bild 9.3 — Beispiel nichttragendes Mauerwerk — Deckenanschluss an Massivdecken

Fuge dicht ausgestopft, mind. 100 mm Breite Streifen aus Mineralwolle [ $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$ ;  $> 1000^\circ\text{C}$ ] mit beidseitigem Fugendichtstoff nach DIN EN ISO 6927

# Versuchskatalog

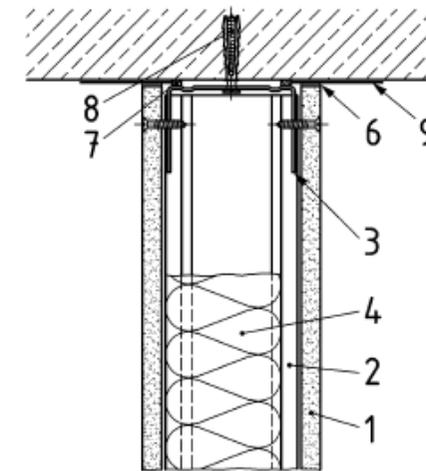
## Versuch F2\_TB-f-STB\_90

### Stahlbetondecke EI 90 nach EC 2-1-2 Tab. 5.9

Dicke [mm]	Baustoff
200	Stahlbeton (a=25 mm)

### Trockenbauwand F90-A nach DIN 4102-4, Tab. 10.2, fest verspachtelt (b=50mm)

Dicke [mm]	Baustoff
12,5	GKF
12,5	GKF
80,0	Mineralwolle [ $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3; > 1000^\circ\text{C}$ ]
	Ständer/Riegel aus Stahlblechprofilen
12,5	GKF
12,5	GKF



**Legende**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Gipsplatten  | 5 Plattenstreifen nach DIN 18180                               |
| 2 CW-Profil  | 6 Verspachtelung nach DIN 18181                                |
| 3 UW-Profil  | 7 Anschlussdichtung  |
| 4 Dämmstoff (zur besseren Übersichtlichkeit nicht vollständig dargestellt) | 8 geeignetes Befestigungsmittel (Metall- oder Kunststoffdübel) |
|  | 9 Trennstreifen oder Trennschnitt                              |

### Versuchsziele:

- Referenzversuch zu mineralischen Bauweisen
- fest verspachtelter Anschluss

# Versuchskatalog

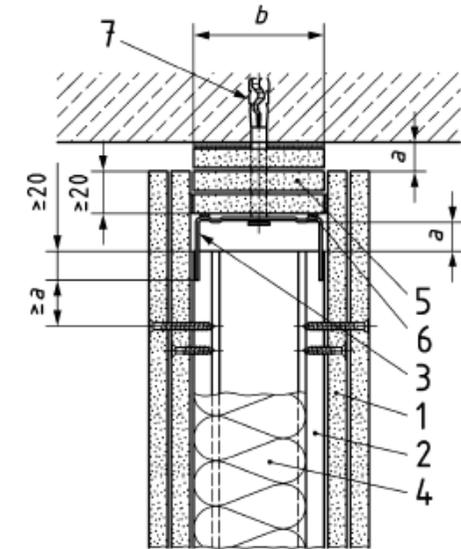
## Versuch F3\_TB-g-STB\_90

### Stahlbetondecke EI 90 nach EC 2-1-2 Tab. 5.9

Dicke [mm]	Baustoff
200	Stahlbeton (a=25 mm)

### Trockenbauwand F90-A nach DIN 4102-4, Tab. 10.2, gleitender Anschluss (b = 50mm)

Dicke [mm]	Baustoff
12,5	GKF
12,5	GKF
80,0	Mineralwolle [ $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3; > 1000^\circ\text{C}$ ]
	Ständer/Riegel aus Stahlblechprofilen
12,5	GKF
12,5	GKF



**Legende**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Gipsplatten  | 5 Plattenstreifen nach DIN 18180                               |
| 2 CW-Profil  | 6 Anschlussdichtung  |
| 3 UW-Profil  | 7 geeignetes Befestigungsmittel (Metall- oder Kunststoffdübel) |
| 4 Dämmstoff (zur besseren Übersichtlichkeit nicht vollständig dargestellt) | a ≤ 20 mm  |

### Versuchsziele:

- Referenzversuch zu mineralischen Bauweisen
- Vergleich zwischen festen und gleitenden Trockenbauanschlüssen

# Versuchskatalog

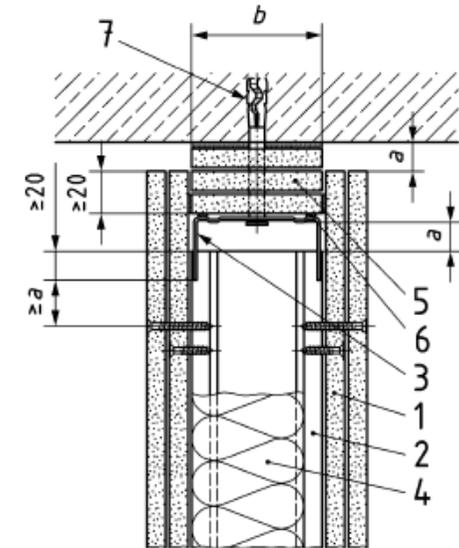
## Versuch F3\_TB-g-STB\_90

### Stahlbetondecke EI 90 nach EC 2-1-2 Tab. 5.9

Dicke [mm]	Baustoff
200	Stahlbeton (a=25 mm)

### Trockenbauwand F90-A nach DIN 4102-4, Tab. 10.2, gleitender Anschluss (b = 50mm)

Dicke [mm]	Baustoff
12,5	GKF
12,5	GKF
80,0	Mineralwolle [ $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3; > 1000^\circ\text{C}$ ]
	Ständer/Riegel aus Stahlblechprofilen
12,5	GKF
12,5	GKF



**Legende**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Gipsplatten  | 5 Plattenstreifen nach DIN 18180                               |
| 2 CW-Profil  | 6 Anschlussdichtung  |
| 3 UW-Profil  | 7 geeignetes Befestigungsmittel (Metall- oder Kunststoffdübel) |
| 4 Dämmstoff (zur besseren Übersichtlichkeit nicht vollständig dargestellt) | a $\leq 20 \text{ mm}$   |

### Versuchsziele:

- Referenzversuch zu mineralischen Bauweisen
- Vergleich zwischen festen und gleitenden Trockenbauanschlüssen

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

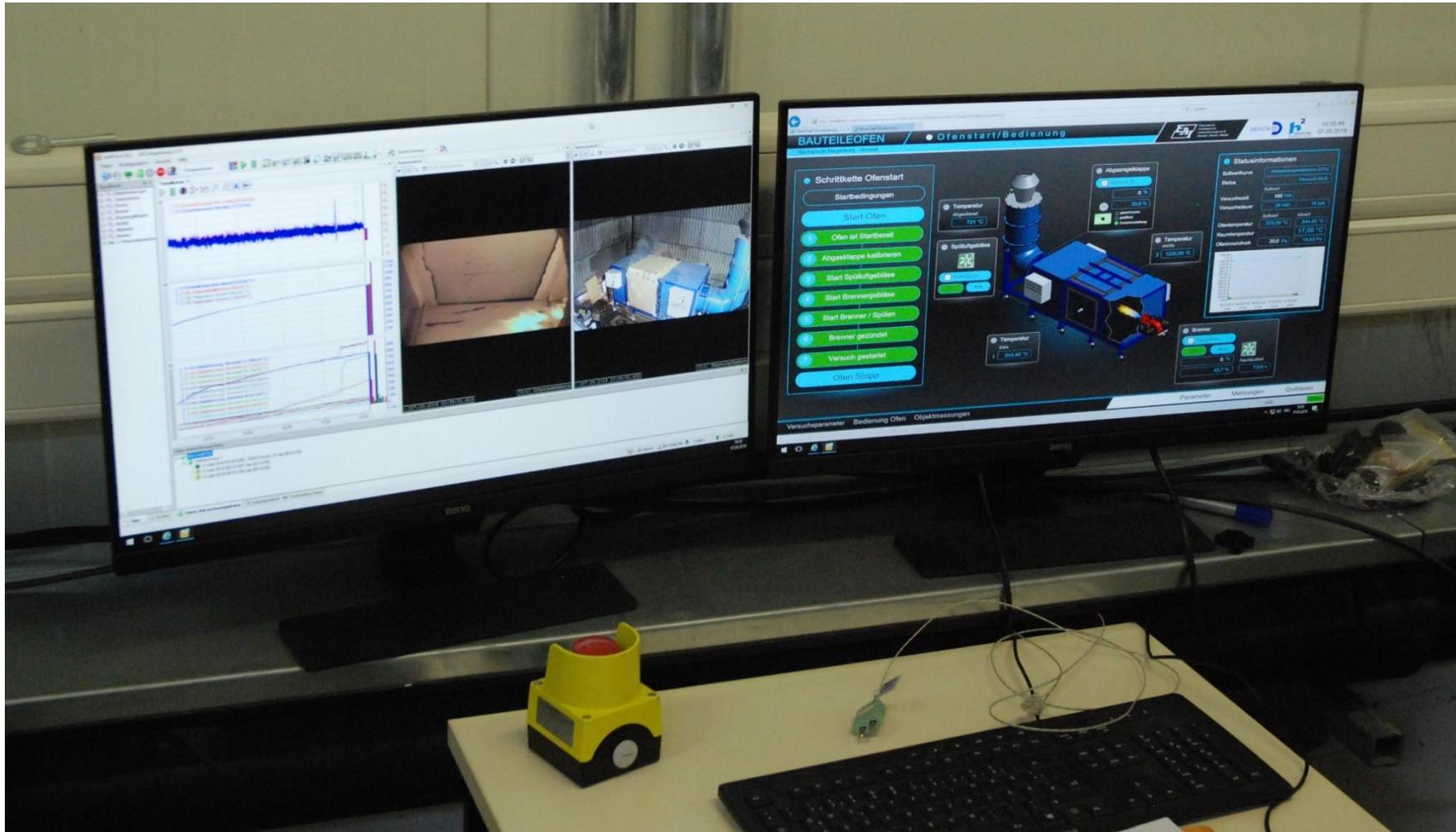
## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



Orientierender Brandversuch am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



Orientierender Brandversuch am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



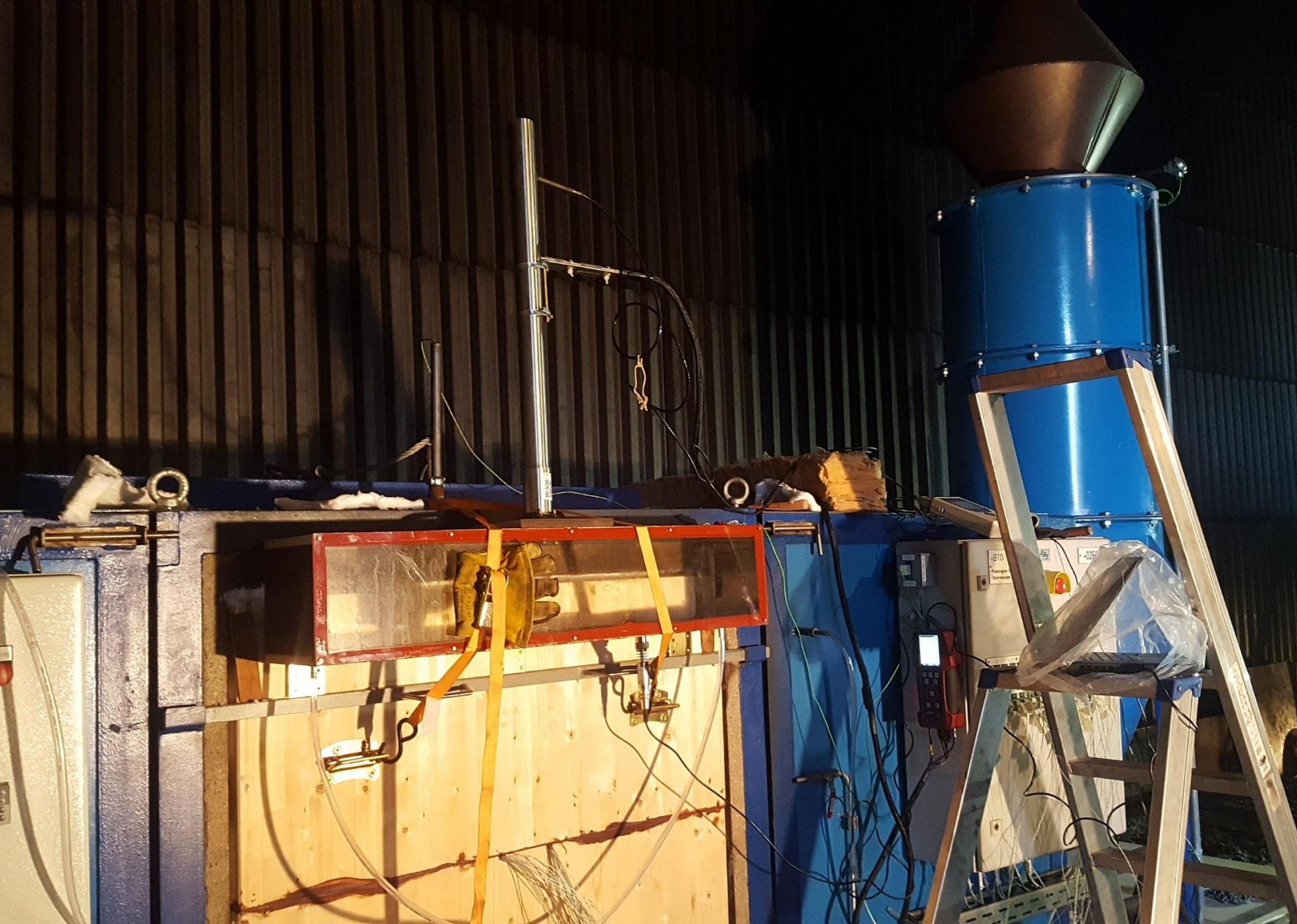
Kleinbrandversuch BSP/BSP am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



Kleinbrandversuch BSP/BSP am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



Kleinbrandversuch BSP/BSP am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Versuchsanordnung Kleinbrandversuche



Kleinbrandversuch BSP/BSP am Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

# AP 6 | Erarbeitung eines Vorschlages zur brandschutztechnischen Ausführung von Flur- / und Treppenraumwänden

## Berechnung der thermischen Belastung von Bauteilen

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Berechnung der thermischen Belastung von Bauteilen

- Auswertung der Brandversuche im Brandtunnel der MFPA Leipzig (2006-2007)
- Übertragen der Ergebnisse in ein Finite-Element-Modell zur Berechnung der Bauteilerwärmung
- Entwicklung eines CFD-Modells zur Bestimmung der Heißgastemperatur in unterschiedlichen Geometrien (z.B. Treppenträumen)

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

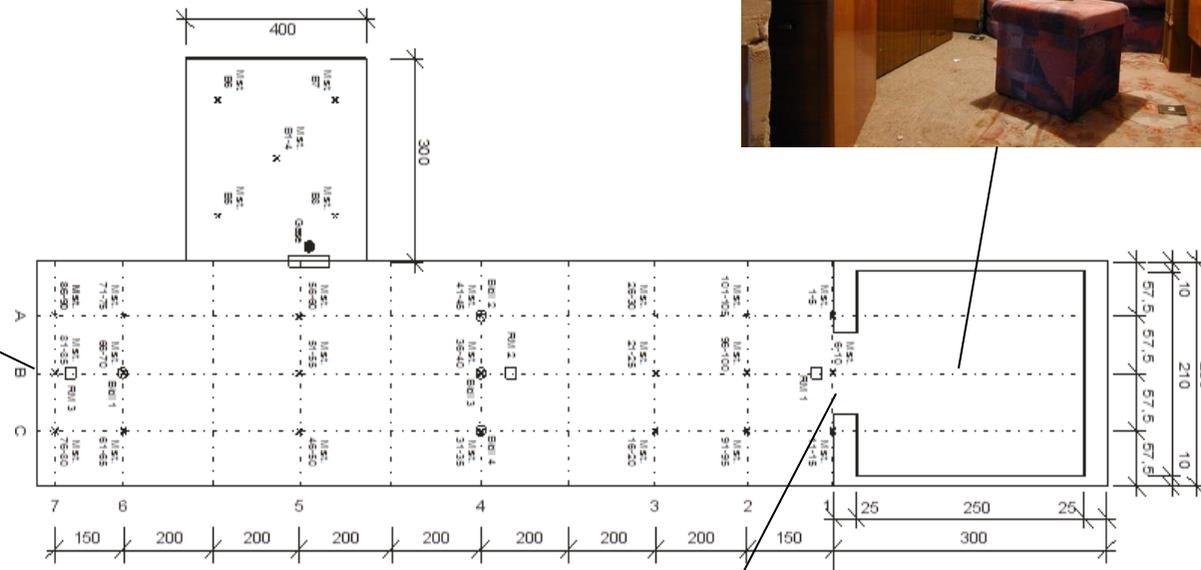
## Untersuchung der Brandausbreitung in notwendigen Fluren



Brandversuch im Brandstollen  
an der MFPA Leipzig

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Untersuchung der Brandausbreitung in notwendigen Fluren



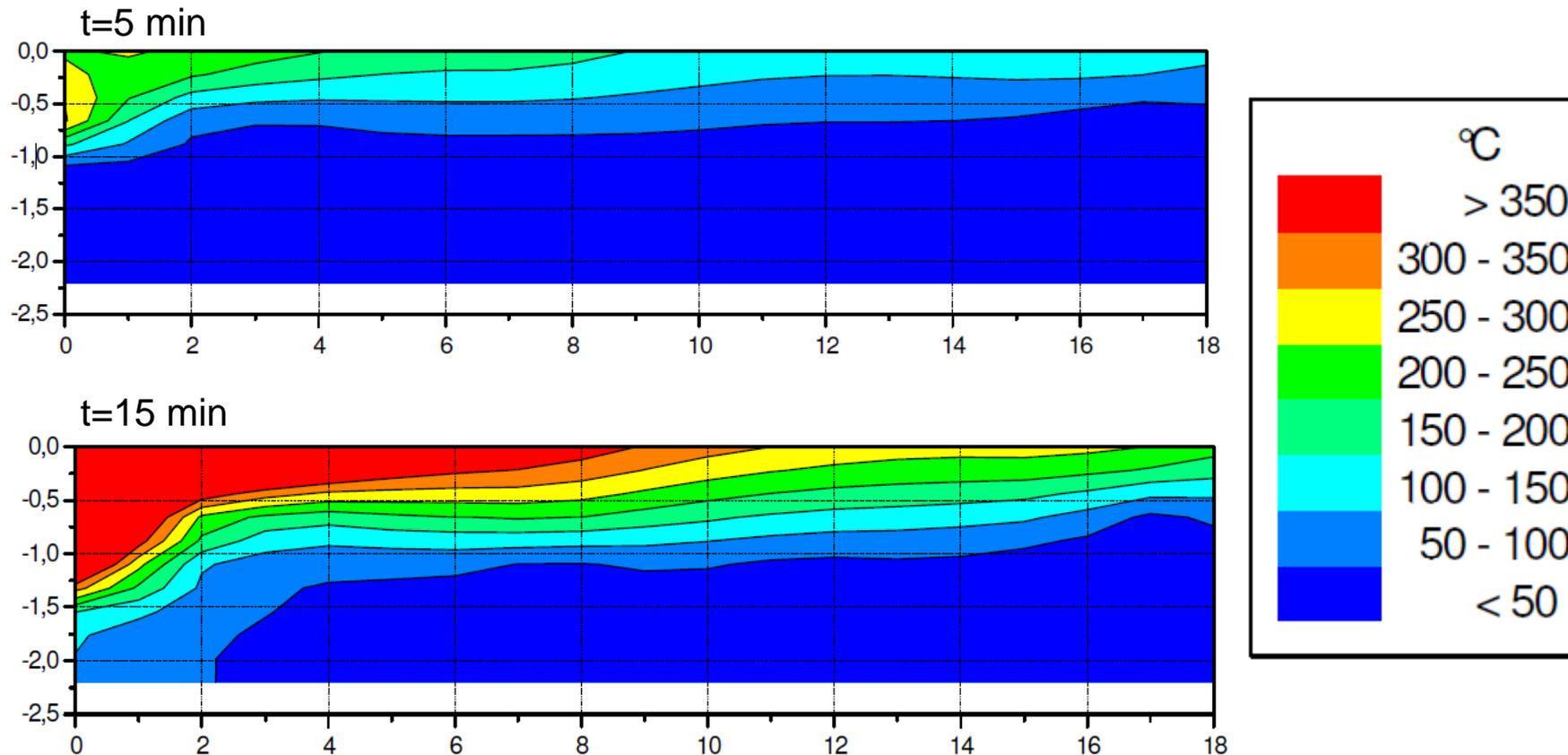
Brandversuch im Brandstollen  
an der MFPA Leipzig

Quelle: MFPA Leipzig, Erhardt Wilk

Tür zum Brandraum geöffnet

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Untersuchung der Brandausbreitung in notwendigen Fluren



Brandversuch im Brandstollen an der MFPA Leipzig  
Temperaturverteilung im Längsschnitt, Mitte

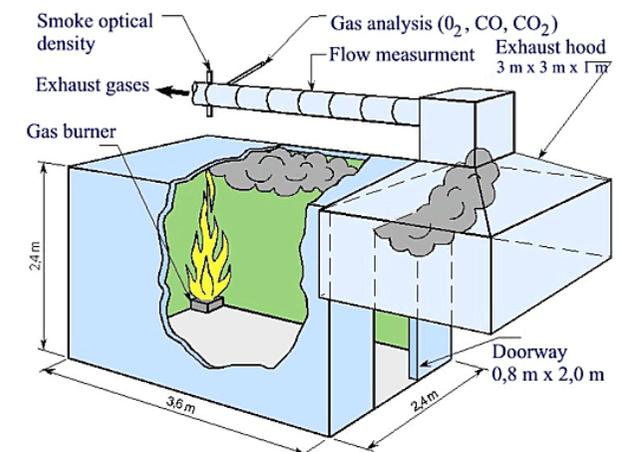
Quelle: Kubisch, M: Brandversuche zur Untersuchung der Brandausbreitung in notwendigen Fluren an der MFPA Leipzig, 14.06.2007

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## FDS-Modells zur Berechnung der therm. Belastung in Treppenträumen

### Fazit und Ausblick

- Mittels FE-Modell können die Bauteilerwärmungen bei gegebener Heißgastemperatur bestimmt werden.
- Das derzeit in Entwicklung befindliche FDS-Modell bietet die Möglichkeit zur Vorhersage der Temperaturentwicklung bei unterschiedlichen Geometrien.
- Validierung durch Brandversuche in Fluren und Treppenträumen
- In der Versuchsreihe 10-1-4 werden Versuche zur Temperaturentwicklung in Treppenträumen ausgewertet.
- In Braunschweig finden derzeit Room-Corner-Tests zum Einfluss von sichtbaren Holzoberflächen statt.



## Sonstiges

### Entwicklung in anderen Bundesländern



# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Abgleich Landesbauordnungen B-W / HH / Berlin / NRW

HBauO in der seit dem 23. Januar 2018 gültigen Fassung

*Dritter Teil – Bauliche Anlagen*

*Vierter Abschnitt – Wände, Decken, Dächer*

*§ 24 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten  
von Baustoffen und Bauteilen*

*(3) Bei Gebäuden mit einer Höhe nach § 2 Absatz 3 Satz 2 von bis zu 22 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 200 m<sup>2</sup> und Brandabschnitten von nicht mehr als 800 m<sup>2</sup> pro Geschoss sind abweichend von Absatz 2 Satz 3 tragende oder aussteifende sowie raumabschließende Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, **in Massivholzbauweise zulässig, wenn die geforderte Feuerwiderstandsfähigkeit nachgewiesen wird.***

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

## Abgleich Landesbauordnungen B-W / HH / Berlin / NRW

### BauO Bln in der seit dem 4. April 2018 gültigen Fassung

*Dritter Teil – Bauliche Anlagen*

*Vierter Abschnitt – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen;*

*Wände, Decken, Dächer*

*§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen*

*(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 3 sind tragende oder aussteifende sowie raumabschließende Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, in Holzbauweise zulässig, **wenn die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit gewährleistet wird.***

# Entwicklung einer Richtlinie für Konstruktionen in den GK 4 und 5

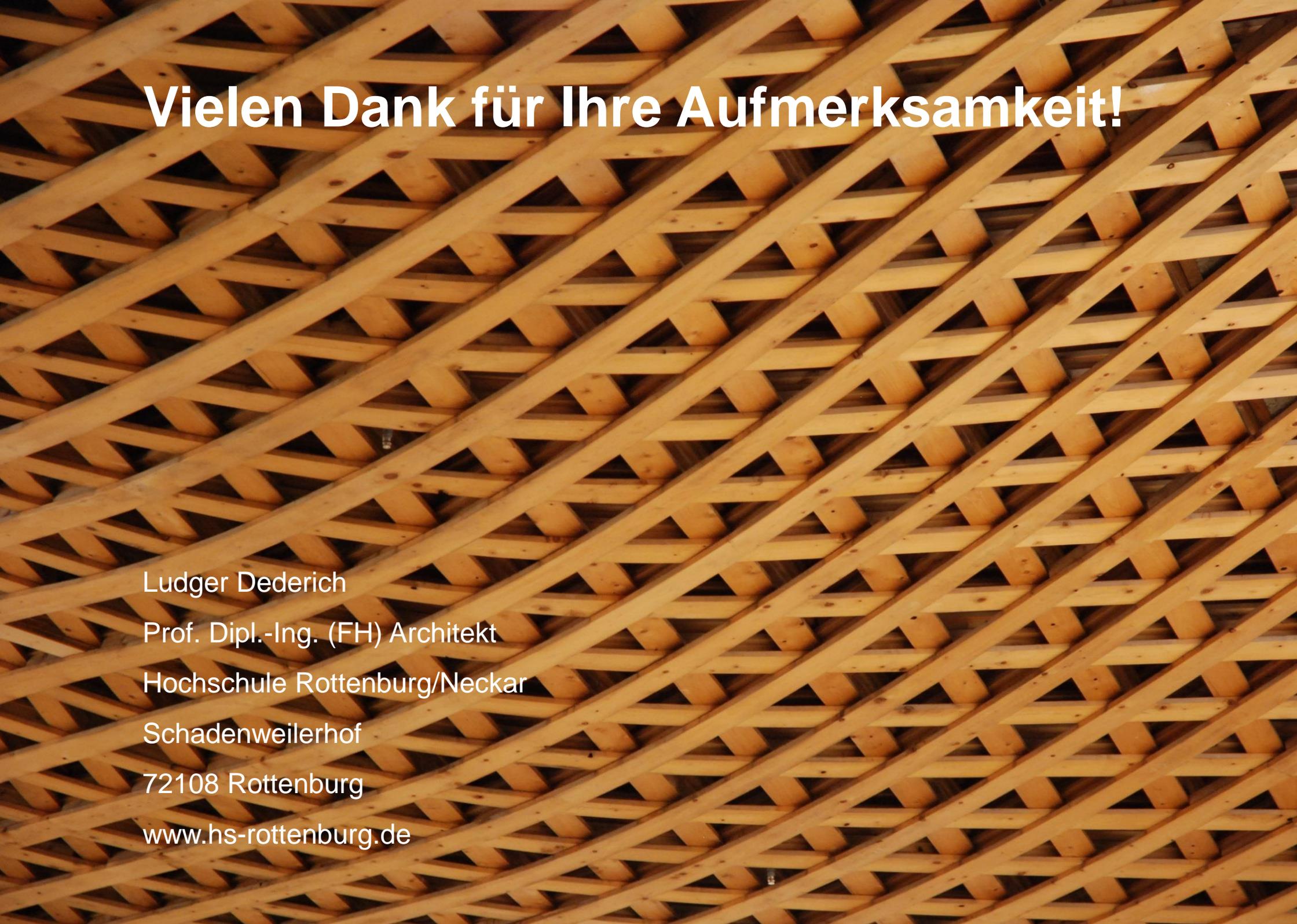
## Abgleich Landesbauordnungen B-W / HH / Berlin / NRW

### Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen

(Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) vom 21.07.2018

#### *§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen*

*(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 3 sind tragende oder aussteifende sowie raumabschließende Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn die geforderte Feuerwiderstandsdauer nachgewiesen wird und die Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass **Feuer und Rauch nicht über Grenzen von Brand- oder Rauchabschnitten, insbesondere Geschosstrennungen, hinweg übertragen werden können.***



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Ludger Dederich

Prof. Dipl.-Ing. (FH) Architekt

Hochschule Rottenburg/Neckar

Schadenweilerhof

72108 Rottenburg

[www.hs-rottenburg.de](http://www.hs-rottenburg.de)