

Stefan Winter - Holzbau und Baukonstruktion – Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

## Brandschutzforschung aktuell

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

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion  
Arcisstraße 21  
80333 München

## Gegenwart

### Erleichterungen und Hilfestellungen zum Bauen mit den bestehenden baurechtlichen Regelungen:

- Großflächige Industriedächer in Holzbautafelbauweise
- vorformulierte und abgestimmte Abweichungsanträge für typisch auftretende Abweichungen im Holzbau
- Regeldetailkatalog für den mehrgeschossigen Holzbau in Gebäudeklasse 4

3

AiF - Forschungsvorhaben Nr. 17340 N

## „Baulicher Brandschutz an großflächigen Holzdachelementen“



Laufzeit: 01/2012 – 05/2014

weiterführende Normungsarbeit bis 2017



4

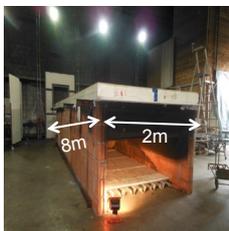
## Großbrandversuche

### Prüfung vier verschiedener flächiger Konstruktionsvarianten

Aufbau (Gefachdämmung + Bekleidung)

Versuch 1:	Glaswolle + Glasfaservlies	15 mm Gipsfaserplatte
Versuch 2:	Zellulose -	10 mm + 15 mm Gipsfaserplatte
Versuch 3:	Glaswolle -	18 mm Gipsfaserplatte

Prüfkörper bestanden aus zwei vorgefertigten Elementen



Prüfbeginn



2 min



25 min



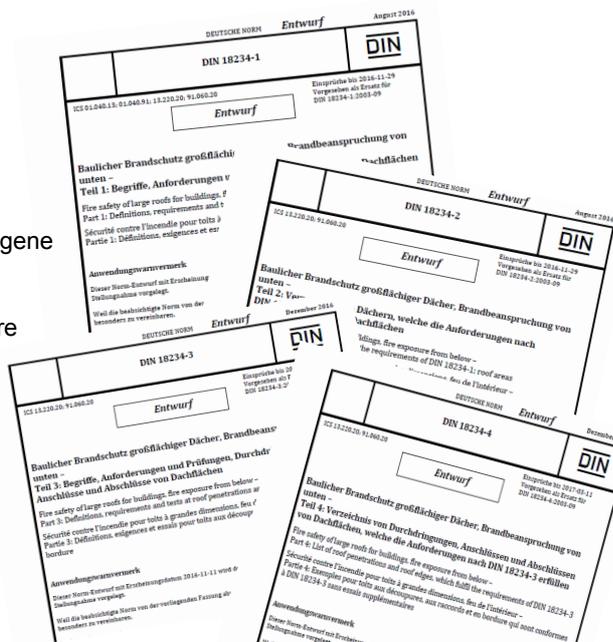
35 min

5

## E DIN 18234

Entwurf 2016:

- vier neue Normenteile
- nachgewiesene flächige Holzdachelemente mit/ohne biogene Dämmstoffe
- Nachweise für kleine und mittlere Durchdringungen in Holzbaukonstruktionen (Gully, Lichtkuppel,...)
- Bereitstellung allgemeiner Prüfgrundsätze
- Einspruch Sitzung Mai 2017
- Neuausgaben 2018



## Angewandte Forschung

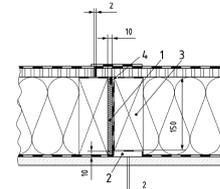
- Forschungsergebnisse erweitern Lösungsvarianten für großflächige Industriedächer in Holzbauweise
- Nachgewiesenen Aufbauten und Details stellen geregelte Anwendung sicher
- Aufbereitung über Bauteil- und Detailkatalog
- Ansätze des Brandingenieurwesens ermöglichen weitere Ausführungsvarianten



Quelle: Huber & Sohn-GmbH & Co.-KG

DEUTSCHE NORM		Entwurf	August 2016
DIN 18234-2		DIN	
ICS 13.120.20; 91.060.20		Eingetragen bis 2016-11-29	

untere Beleidung	Funktionsschicht	Dämmstoff	obere Beplankung	Dachabdichtung
min. 15 mm Gipsfaserplatte DIN EN 15283-2	feuchtevariable Dampfbremse + lagesicherndes Glasfasergewebe	min. 160 mm Mineralwolle DIN EN 13162	min. 18 mm OSB 3 Platte DIN EN 300	eigenes Blaufolien- und geschweißtes, wärme- und winddichtes, widerstandsfähige Bedachung
min. 18 mm Gipsfaserplatte DIN EN 15283-2	feuchtevariable Dampfbremse	min. 160 mm Mineralwolle DIN EN 13162		
min. 15 mm Gipsfaserplatte + min. 12,5 mm Gipsfaserplatte DIN EN 15283-2	feuchtevariable Dampfbremse	min. 160 mm Zellulosedämmstoff DIN EN 15101		



7

## Abweichungen – vorformuliert –



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



**Methodenentwicklung zur Beschreibung von Zielwerten zum Primärenergieaufwand und CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Baukonstruktionen zur Verknüpfung mit Grundstücksvergaben und Qualitätssicherung bis zur Entwurfsplanung**

[Prinz-Eugen-Park München](#), DBU - AZ 31943/01

Projekträger Ruhr-Universität Bochum (RUB)

Abschlussbericht erhältlich unter:

[http://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/mam/content/2016\\_dbu-abschlussbericht\\_az\\_31943-25\\_final\\_ge.pdf](http://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/mam/content/2016_dbu-abschlussbericht_az_31943-25_final_ge.pdf)

8

## PEP München – Begleitprojekt ökologische Mustersiedlung

### Musterformulierungen zu den Standardabweichungen im Holzbau:

Nr.	Art der Abweichung	Abweichung von
1	Fassadenbekleidung aus Holz	LBO (materielle Abweichung)
2	Sichtbare Holzoberfläche	LBO (materielle Abweichung)
3	Ausführung von Treppenraumabschlusswänden und Brandwänden in Holzbauweise	LBO (materielle Abweichung)
4	Reduzierung der Kapselklasse	LBO (materielle Abweichung)
5	Verwendung von Massivholzbauweisen	M-HFH HolzR, abP
6	Abweichung von Fugenausbildungen	M-HFH HolzR
7	Einbau von Rohrleitungen in hochfeuerhemmende Bauteile	M-HFH HolzR
8	Einbau von Elektroinstallationen in hochfeuerhemmende Holzbauteile	M-HFH HolzR
9	Einbau von Feuerschutzabschlüssen in (Türen/Fenster) in hochfeuerhemmende Holzbauteile	Verwendbarkeit (abZ/abP)
10	Installationsschotte in Holzbauteilen	Verwendbarkeit (abZ/abP)

9

## Abweichungen – alternative Lösungen –



### Regeldetailkatalog für den mehrgeschossigen Holzbau in Gebäudeklasse 4

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

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

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

Fraunhofer IRB Verlag

ISBN 978-3-8167-9424-0

oder als kostenloser Download am IRB-Verlag

10

# Regeldetailkatalog für den mehrgeschossigen Holzbau in GKL 4

## Konstruktionen und Details - Datenblätter:

**AW 2 Außenwand mit Holzfasade, Holzständerbau**

**Horizontalschnitt**

Schicht	Beschreibung
1	2 x 18 mm OSB-Platte Typ G/DF nach DIN EN 12518-1
2	Empfängerbahn $s_e \geq 20$
3	Mineralfaserdämm (DIN EN 12925) $s_w = 15 \times \frac{1}{\lambda}$ $\lambda_{min} = 0,04$ $\lambda_{max} = 0,04$
4	Mineralfaserdämm (DIN EN 12925) $s_w = 15 \times \frac{1}{\lambda}$ $\lambda_{min} = 0,04$ $\lambda_{max} = 0,04$
5	Holzschalung (Baugesamtheit nach DIN 1052)
6	Mineralfaserdämm (DIN EN 12925) $s_w = 15 \times \frac{1}{\lambda}$ $\lambda_{min} = 0,04$ $\lambda_{max} = 0,04$

**Bezeichnung** [08] AW 2  
 gemäß DIN EN 12925-1:2010 (P2), P SAC 020 320 (P1), P SAC 020 615 (P4)

**Wichtige Bauteile** TW 3, TD 1

**Beschreibung**  
 Innenwand einer Holztafelwand mit Holzständerbau, Verleib mit beidseitiger Vinschicht bei einer Spaltbildung, zugehörig.

**Abmischvorschriften, Anmerkungen**  
 Die Deckenbalken können auch durch Stahlträger angefüllt werden. In diesem Fall ist in der Regel eine stärkere Geklebung erforderlich.  
 Es sind verschiedene Deckenbauteile möglich.  
 Es können verschiedene Varianten der Wand/Deckenfläche ausgeführt werden (vgl. Abschnitt 4.2).  
 Für die Montage von Verankerungen sind ggf. geeignete Ausparungen in der Geklebung vorzusehen und anschließend zu beschließen.  
 Die Befestigung der Vorausarbeiten kann mit Leimung oder Federclouen ausgeführt werden, bei der Varianten sind denkbar.  
 Es ergeben sich wegen der über eingesetzten Holz verhältnismäßig hohe Querschnittsverformungen. Ggf. kann bei Einsatz von hochfesten Holztafeln zur Vermeidung dieser Verformungen vorgespannt werden.  
 Beim Einbau von schrummenden Eichen sind die gültigen Regelwerke (z.B. DIN 1055, Teil 2) zu beachten.  
 Die Ausführung stellt den Stand der Wissenschaft dar und kann im Einzelfall von den Empfehlungen der DLRF nicht abweichen. Die in Kapitel 2 der Richtlinie genannten Schutzmaßnahmen sind zu beachten.



**Wand/Decke 2 Innenwand/Holztafelwandbauwerk mit Holztafeldecke**

**Vertikalschnitt**

**Wichtige Bauteile** TW 3, TD 1

**Beschreibung**  
 Innenwand einer Holztafelwand mit Holzständerbau, Verleib mit beidseitiger Vinschicht bei einer Spaltbildung, zugehörig.

**Abmischvorschriften, Anmerkungen**  
 Die Deckenbalken können auch durch Stahlträger angefüllt werden. In diesem Fall ist in der Regel eine stärkere Geklebung erforderlich.  
 Es sind verschiedene Deckenbauteile möglich.  
 Es können verschiedene Varianten der Wand/Deckenfläche ausgeführt werden (vgl. Abschnitt 4.2).  
 Für die Montage von Verankerungen sind ggf. geeignete Ausparungen in der Geklebung vorzusehen und anschließend zu beschließen.  
 Die Befestigung der Vorausarbeiten kann mit Leimung oder Federclouen ausgeführt werden, bei der Varianten sind denkbar.  
 Es ergeben sich wegen der über eingesetzten Holz verhältnismäßig hohe Querschnittsverformungen. Ggf. kann bei Einsatz von hochfesten Holztafeln zur Vermeidung dieser Verformungen vorgespannt werden.  
 Beim Einbau von schrummenden Eichen sind die gültigen Regelwerke (z.B. DIN 1055, Teil 2) zu beachten.  
 Die Ausführung stellt den Stand der Wissenschaft dar und kann im Einzelfall von den Empfehlungen der DLRF nicht abweichen. Die in Kapitel 2 der Richtlinie genannten Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

Konstruktionskatalog

Detailkatalog

# Forschungsprojekt: Standardisierung der Leistungsfähigkeit von Holztafelelementen mit biogenen Dämmstoffen

## Allgemeines:

**Nachweisverfahren für Konstruktionen mit biogenen Dämmstoffen**

- Bereitstellung von Werten und Rechenregeln für biogene Dämmstoffe für das Berechnungsverfahren nach DIN EN 1995-1-2 (EC 5)
- Ergänzen der vorhandenen Methode für den Raumabschluss nach Schleifer durch Parameter für biogene Dämmstoffe
- Erleichterung des Einsatzes von biogenen Dämmstoffen im Bauwesen



- Auswertung vorhandener Versuche
- Kleinversuche
- Großversuche
- FE-Simulation
- Beurteilungsansatz für Tragfähigkeit und Raumabschluss

## Standardisierung der Leistungsfähigkeit von Holztafelementen mit biogenen Dämmstoffen

### Ziel:

- Verwendbarkeit biogener Dämmstoffe vereinfachen
- Kostengünstiger planen
- Neutral von Herstellern planen und bauen

Fertigstellung 03/18



flexible  
Holzfasermatte



harte  
Holzfaserplatten



Zellulose

13

## Forschung Brandschutz

### Brandverhalten von Haupt-Nebenträger Anschlüssen (V. Ruck, M. Gräfe, N. Werther)

- Thermomechanisches Verhalten der Anschlüsse
- Weiterentwicklung der Verbindungen (Schrauben, Stahlblechformteile)

abgeschlossen





TIMpuls

• Brandschutztechnische Grundlagenuntersuchung zur Fortschreibung bauaufsichtlicher Regelungen in Hinblick auf eine erweiterte Anwendung des Holzbaus

• Abschluss Juli 2020



Holzbau RLBW

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

• Abschluss geplant Ende 2019

dataholz.de

dataholz

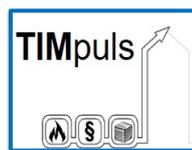
• Anpassung, Ergänzung und Übertragung des Prinzips von dataholz.com für die Anwendung in Deutschland

Erweiterungsmöglichkeiten des Bauordnungsrechts  
im Hinblick auf den mehrgeschossigen Holzbau  
(DIBT 02/2018)



15

## Forschungsvorhaben



**Brandschutztechnische  
Grundlagenuntersuchung zur  
Fortschreibung  
bauaufsichtlicher Regelungen  
in Hinblick auf eine erweiterte  
Anwendung des Holzbaus**

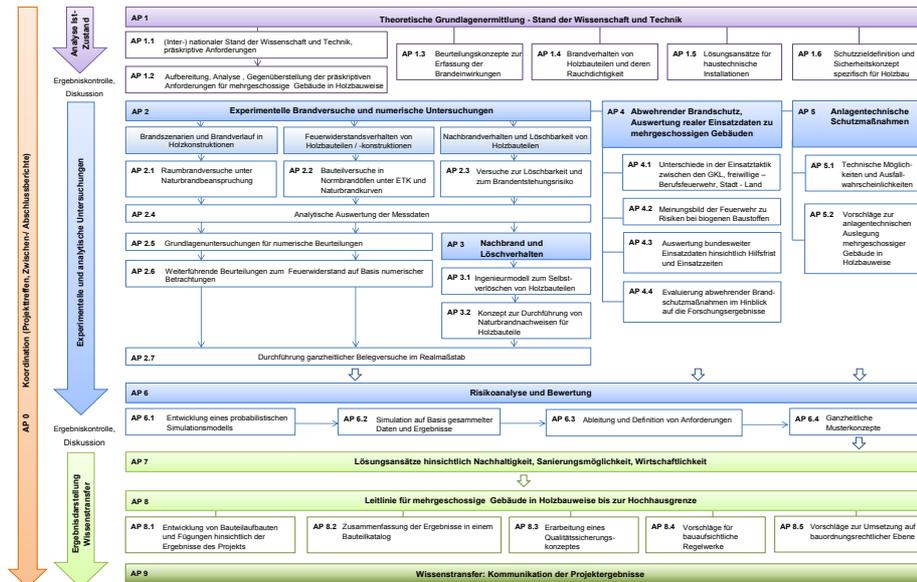
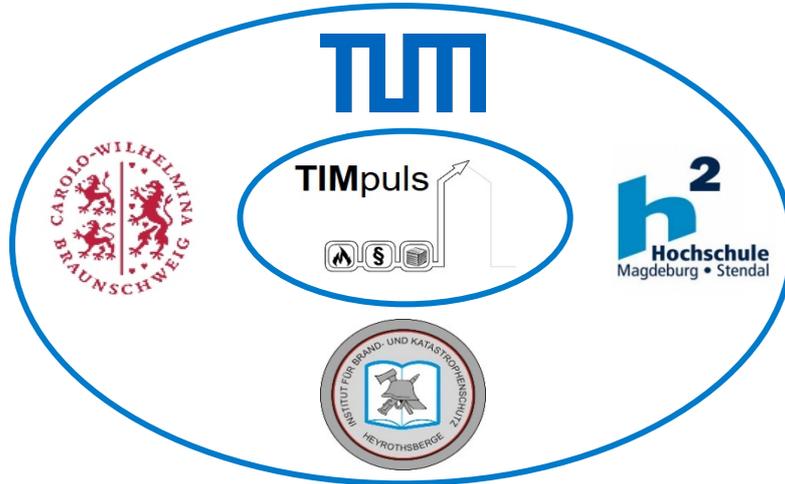
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

16

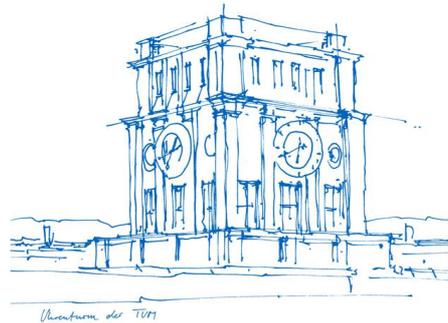
## Kooperationsgemeinschaft



## Holzbau RLBW

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

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter  
Technische Universität München  
Ingenieurakultät Bau Geo Umwelt  
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion



## Kooperationsgemeinschaft



## Förderung



## Änderung der LBO - Status quo



### Baden-Württemberg

#### § 26 Absatz 3 LBO

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.



### Hamburg

#### § 24 Absatz 3 HBauO (Entwurf)

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 massiver Holzbauweise zulässig, wenn die geforderte Feuerwiderstandsfähigkeit nachgewiesen wird.

## Forschungsprojekt: HolzbauRLBW

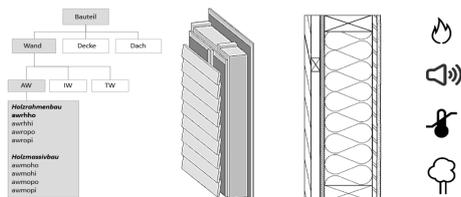
### Richtlinie mit bewerteten Bauteilen und Bauteilanschlüssen

- Bereitstellung von Bauteillösungen für Holzbaukonstruktionen bis zur Hochhausgrenze
- Erarbeitung baurechtlich verwendbarer Konstruktionslösungen
- Fokus auf den Raumabschluss



- Bewertung und ggf. Weiterentwicklung praxisüblicher Bauteile und -anschlüsse hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit im Sinne der LBO BW 2015 in Abstimmung mit der OBB
- Anwendungsorientierte Aufbereitung
- Praxisrelevante Vermittlung der Ergebnisse

dataholz.eu



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter  
 Technische Universität München  
 Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt  
 Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

## Projekttitle und -ziele

"Anpassung des österreichischen Kataloges geprüfter Holzbauteile [www.dataholz.com](http://www.dataholz.com) auf die Rahmenbedingungen in Deutschland, **Erstellen einer Plattform mit in Deutschland baurechtlich verwendbaren Bauteilaufbauten [www.dataholz.de](http://www.dataholz.de)**"



**dataholz**

Förderer: DBU (80%), Bayerisches Zimmerer- und Holzbaugewerbe (20%)  
 Laufzeit: 10/2015 bis 09/2018

HOLZ FORSCHUNG AUSTRIA  
 Bayerisches Zimmerer- und Holzbaugewerbe  
 DBU Deutsche Bundesanstalt Umwelt  
 LANDESBEIRAT HOLZ BAYERN  
 gump & maier lösungen aus holz  
 Weyer HOLZBAU  
 KEILHOLZ HOLZKÜSER - ZIMMEREI  
 Prof. K. Schwaner  
 IBB  
 bogevischs buero  
 DEPPISCH ARCHITEKTEN  
 TUM

Univ.-Prof. Dr.-Ing Stefan Winter | dataholz.de | 29. September 2017 25

## Baurechtliche Grundlagen und Nachweise - Zusammenfassung

### Nachweisemethoden – Deutschland

BRAND	SCHALL	WÄRME	ÖKODATEN
Musternachweis (DIN 4102-4/A1, DIN EN 1995-1-2) oder abP	$R_w$ -Wert bzw. $L_{n,w}$ -Wert (Tabelle DIN 4109-33 / Schalltechnische Gutachten / Prüfung)	Nachweis nach DIN EN ISO 6946 (rechnerisch) für das Bauteil ohne Anschlüsse.	Kennwerte auf Basis der Ökobaudat 2016
Nachweise als Grundlage für den späteren Nachweisesteller	Eingangswerte für normativen Nachweis nach DIN 4109-2 oder abP		
Prüfung durch die Bauaufsicht / Prüfengeieur			

Univ.-Prof. Dr.-Ing Stefan Winter | dataholz.de | 29. September 2017 26

# Veröffentlichung auf dataholz.eu - Übersicht

dataholz.eu DE EN informationsdienstholz.de infoholz.at dataholz.eu

Suche nach Baustoffen, Bauteilen, Holzbauprojekten ...

**Gepörfte/zugelassene Baustoffe**

Stabförmige Werkstoffe  
Spanwerkstoffe  
Faserwerkstoffe  
Lagenwerkstoffe  
Hobelwaren  
Holzfußböden und Parkett  
Dämmstoffe  
Bekleidungsstoffe  
Folien / Abdichtungen  
Fassadensysteme

**Gepörfte/zugelassene Bauteile**

Außenwand  
Innenwand  
Trennwand  
Geschossdecke  
Decke gegen unbeheizt  
Geneigtes Dach  
Flachdach / Flachgeneigtes Dach

**Bauteilfügungen**

Außenwand  
Innenwand  
Trennwand  
Geschossdecke  
Decke gegen unbeheizt  
Geneigtes Dach  
Flachdach / Flachgeneigtes Dach  
Fensteranschluss  
Türanschluss  
Feuchtraum  
Balken  
Durchdringung  
Sockel  
Attika

**Anwendungen**

Planungshilfe Flachdach  
Technische Broschüren, Literatur  
Holzbauprojekte

[Erklärungen zu den Bauteiltypen](#)

dataholz.eu Katalog bauphysikalisch, ökologisch gepörfte und/oder zugelassene Holz- und Holzwerkstoffe, Baustoffe, Bauteile für den Holzbau freigegeben von akkreditierten Prüfanstalten. Die Kennwerte können als Grundlage für die Nachweisführung gegenüber Baubehörden herangezogen werden.

Univ.-Prof. Dr.-Ing Stefan Winter | dataholz.de | 29. September 2017 27

# Veröffentlichung auf dataholz.eu - Bauteile

dataholz.eu DE EN infoholz.at dataholz.eu

Suche nach Baustoffen, Bauteilen, Holzbauprojekten ...

**Gepörfte/zugelassene Bauteile > Außenwand**

Auswahl:  Alle Bauteile  Deutschland  Österreich (IG36)

**Filter**  
160 / 160 Bauteilen

**Konstruktion**

- Holzrahmen/Holztafel
- Holzmassiv
- Fassade - Putz
- WDVS EPS-F
- WDVS WF
- WDVS WW
- WDVS-WW-PT
- hinterlüftete/belüftete Fassade
- Fassade - Holz
- hinterlüftete/belüftete Fassade
- nicht hinterlüftete Fassade

**Äußere Beplankung**

- MDF
- OSB
- Spanplatte
- Holzschalung
- Gipsfaserplatte
- Gipsplatte

**Dämmstoff**

- Mineralwolle < 1000°C
- Mineralwolle > 1000°C
- Zellulose
- Schafwolle
- Holzfaser

**Innere Beplankung**

- OSB
- Spanplatte
- Holzschalung
- Gipsfaserplatte
- Gipsplatte

**Installationsebene**

- gedämmt
- ungedämmt
- ohne

**Oberfläche Innen**

- Holz sichtbar
- andere Oberflächen

**Brandschutz von innen**

- REI 30
- REI 45
- REI 60
- REI 60 / K60
- REI 90
- REI 90 / K60

**Brandschutz von außen**

- REI 30
- REI 45
- REI 60
- REI 60 / K60
- REI 90
- REI 90 / K60

**Wärmeschutz**

- U < 0,15 W/(m²K)
- U 0,16 - 0,20 W/(m²K)
- U > 0,21 W/(m²K)

**Schallschutz**

- R<sub>w</sub> < 43 dB
- R<sub>w</sub> 44 - 47 dB
- R<sub>w</sub> 48 - 57 dB
- R<sub>w</sub> > 58 dB

gdmnx02  
3/3 Varianten

gdrnxa01a  
2/2 Varianten

gdrnxa01b  
4/28 Varianten

gdrnxa03a  
3/5 Varianten

gdmnx02  
1/2 Variante

gdrnxa01a  
2/7 Varianten

Univ.-Prof. Dr.-Ing Stefan Winter | dataholz.de | 29. September 2017 28

# Veröffentlichung auf dataholz.eu - Details

dataholz.eu

## Konstruktive Umsetzung

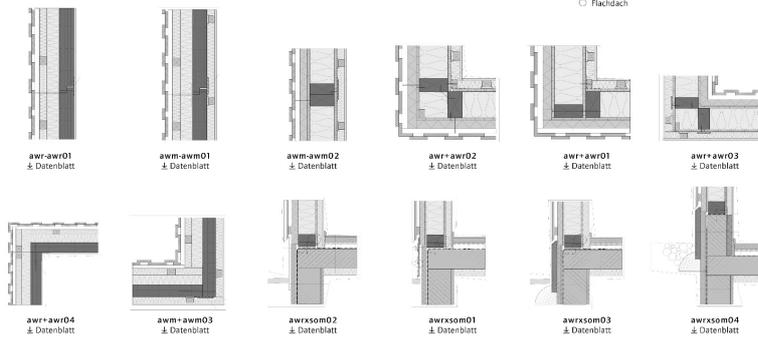
Bauteilfugungen > Außenwand

### Knoten

- Elementstoß
- Außenwanddicke

### Bauteilanschlüsse

- Sockel
- Innenwand
- Trennwand
- Trenndecke
- Dicke gegen Dachraum
- Dicke gegen außen
- Steildach
- Flachdach



# Veröffentlichung auf dataholz.eu - Beispielprojekte

dataholz.eu

DE EN infoholz dataholz.eu

Suche nach Baustoffen, Bauteilen, Holzbauprojekten ...

## Konstruktive Umsetzung

Holzbauprojekte



## Ausblick in die Zukunft

### **Änderung der baurechtlichen Regelungen:**

- geregelter Holzbau bis zur Hochhausgrenze
- vereinfachte Bemessungsansätze
- Standardisierung von Nachweismethoden
- Qualitätserhalt