

# Fassaden aus Holz und Holzbauwerken – was geht und was nicht

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

Thomas Engel M.Sc.

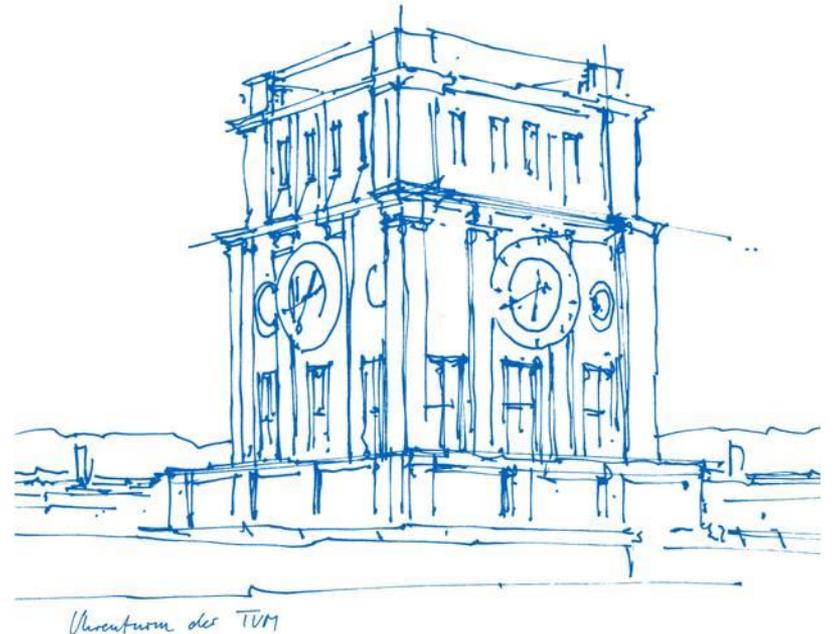
Technische Universität München

TUM School of Engineering and Design

Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

Brandschutz-Forum-München

Freitag 15.12.2023, München



# Ausgangssituation und Schutzziel im Jahr 2022

*„§ 28 Musterbauordnung (MBO) [2002 zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 25.09.2020]*

*Absatz 1: Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist.“*

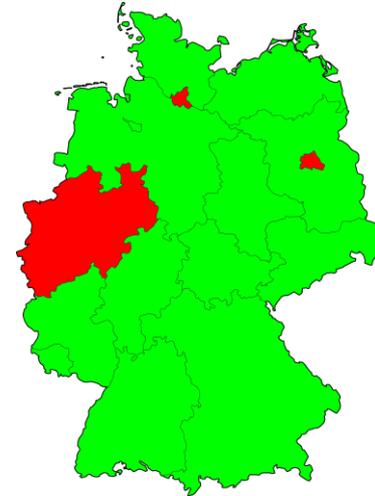
*Absatz 3: Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen schwerentflammbar sein [...] Baustoffe, die schwerentflammbar sein müssen, [...] dürfen nicht brennend abfallen oder abtropfen.*

*Absatz 5: Absätze 2, 3 und 4 Satz 1 gelten nicht für Gebäude der Gebäudeklassen 1 bis 3; Absatz 4 Satz 2 gilt nicht für Gebäude der Gebäudeklassen 1 und 2. **Abweichend von Absatz 3 sind hinterlüftete Außenwandbekleidungen, die den Technischen Baubestimmungen nach § 85a entsprechen, mit Ausnahme der Dämmstoffe, aus normalentflammaren Baustoffen zulässig.***

# Außenwandbekleidungen aus Holz

Baden-Württemberg,  
Brandenburg,  
Hessen,  
Niedersachsen,  
Sachsen,  
Saarland,  
Thüringen.

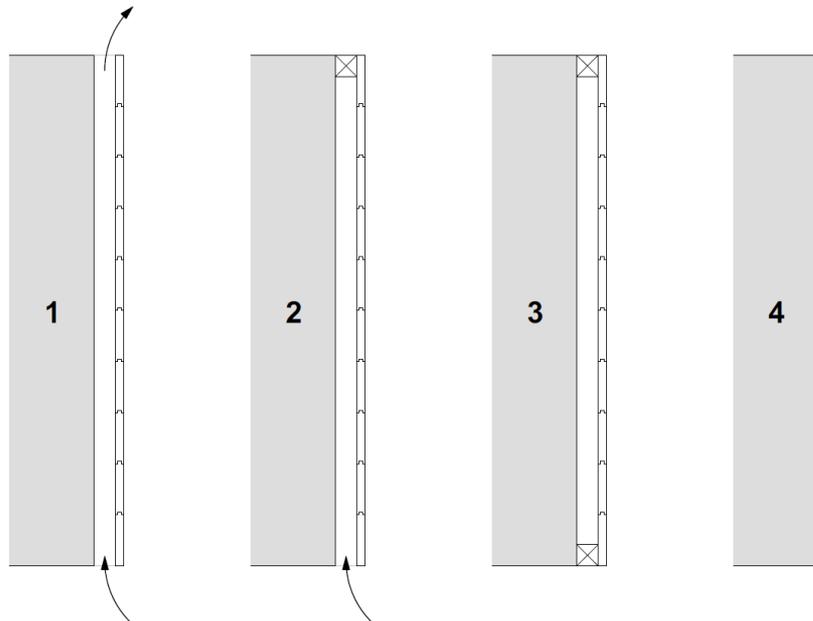
Bayern,  
Bremen,  
Mecklenburg-Vorpommern,  
Rheinland-Pfalz,  
Sachsen-Anhalt,  
Schleswig-Holstein,



In diesen **dreizehn** Bundesländern ist die Verwendung von Außenwandbekleidungen aus normalentflammbaren Baustoffen zulässig.

In **allen 16** Bundesländern ist aktuell (11/2023) der „geregelte“ Holzbau bis zur Hochhausgrenze möglich. Diese Anpassung erfolgt nicht gleichlautend mit der Anpassung zur Verwendung von normalentflammbaren Baustoffen für Außenwandbekleidungen.

# Fassadenformen



- 1** hinterlüftete Bekleidung
- 2** belüftete Bekleidung
- 3** nicht hinterlüftete Bekleidung mit Luftschicht
- 4** nicht hinterlüftete Bekleidung ohne Luftschicht

# Fassadenformen

Bekleidungstyp	Schemaskizze	Ausrichtung
Flächiger Holzwerkstoff Platte		horizontal oder ver- tikal
Formschlüssige Schalung		horizontal
Profil mit Nut Feder		vertikal
Kraftschlüssige Schalung		horizontal
Profil mit Winkelfalz		vertikal
Offene Schalungen		horizontal
Leistenschalung		
Deckelschalung		
Stülpchalung		vertikal
Deckleistenschalung		



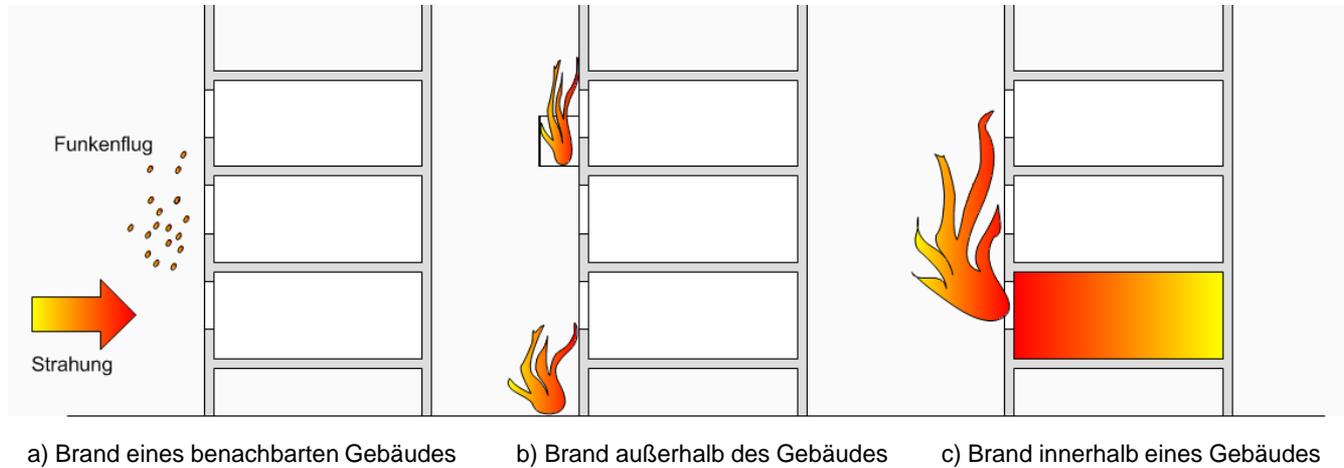








# Brandszenarien an der Fassade



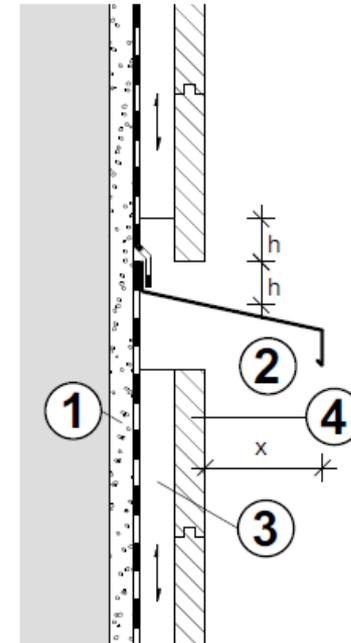
# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

- Dämmstoffe in der Außendämmebene (nicht innerhalb der Außenwand) müssen als „nichtbrennbar“ klassifiziert sein.
- Sofern der Abschluss von Außenwänden aus brennbaren Baustoffen besteht, muss außenliegend eine 15 mm dicke nichtbrennbare Bekleidung aufgebracht werden.
- Eine Brandweiterleitung bei Holzfassaden kann durch auskragende, geschossweise angeordnete Brandsperrn wirksam eingeschränkt werden.

①

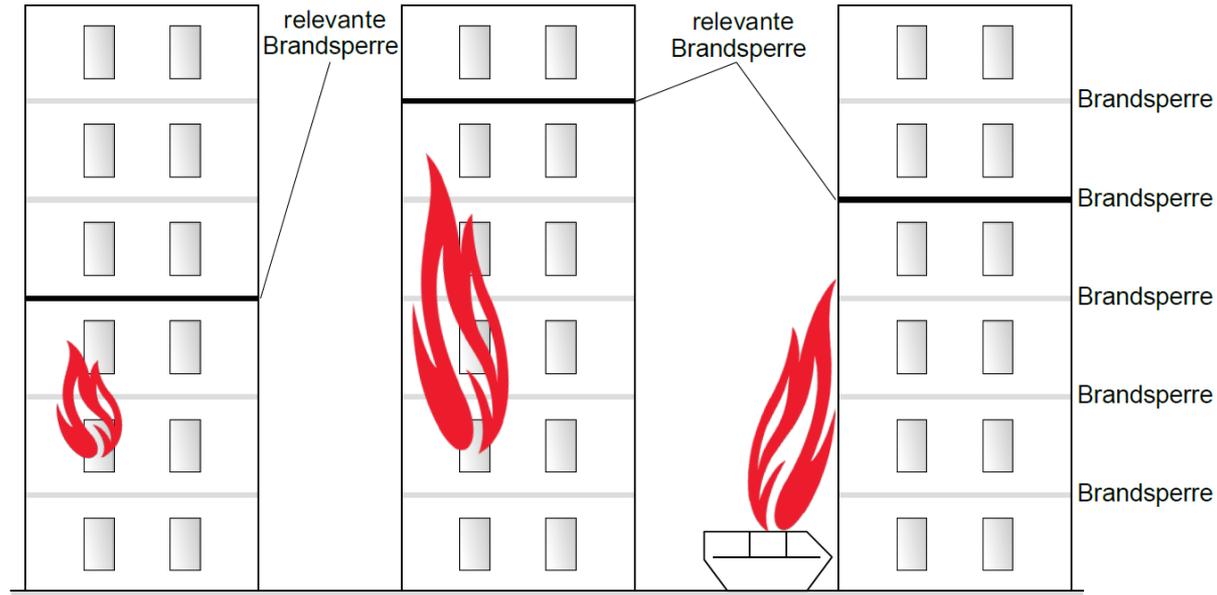
①

②





# Brandsperrren

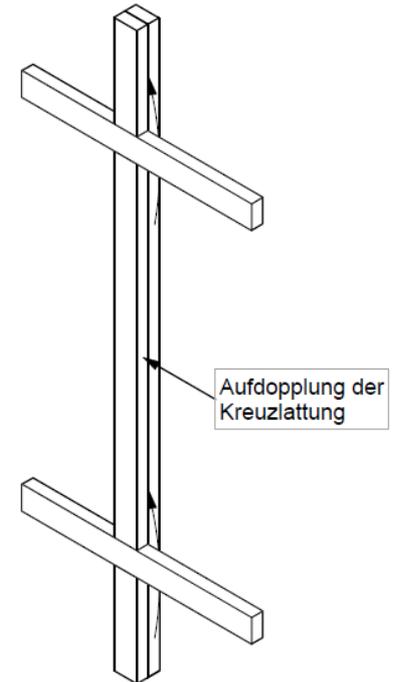
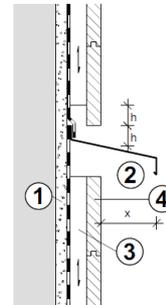


# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

- Die Tiefe der Unterkonstruktion für einen Lüftungsspalt ist auf maximal 50 mm zu begrenzen (einfache Lattung 30 mm, doppelte Lattung / Kreuzlattung mit max. 2 x 25 mm).
- Bei Kreuzlattungen ist der Lüftungsspalt jeweils zwischen Fenstern, mindestens jedoch in horizontalen Abständen von nicht mehr als 5 m, durch Aufdopplung der vertikalen Lattung zu schließen.

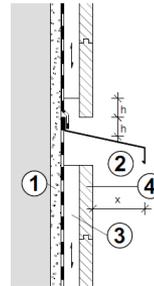
③

③



# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

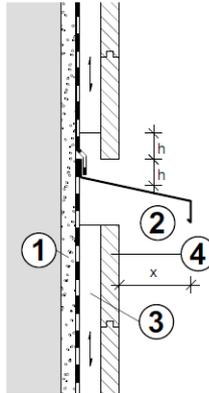
- Horizontale Brandsperren sind geschossweise jeweils in Höhe des Geschosswechsels über die gesamte Fassadenbreite durchgehend auszuführen. ②
- Horizontale Brandsperren müssen bis zu einer Ebene aus nichtbrennbaren Baustoffen führen (z.B. Gipskarton bzw. Gipsfaserplatte). ②
- Brandsperren aus Stahlblech, kein Aluminium ②  
 Dicke  $t \geq 1,5$  mm für freie Auskragung  $\leq 150$  mm  
 Dicke  $t \geq 2,0$  mm für freie Auskragung  $> 150$  mm



# Holzfassaden

- Die geschossweisen horizontalen Brandsperren sind in ihren Abmessungen, insbesondere der horizontale Überstand vor der Außenwandbekleidung in Abhängigkeit des jeweilig zum Einsatz kommenden Fassadentyps auszuführen

② ④

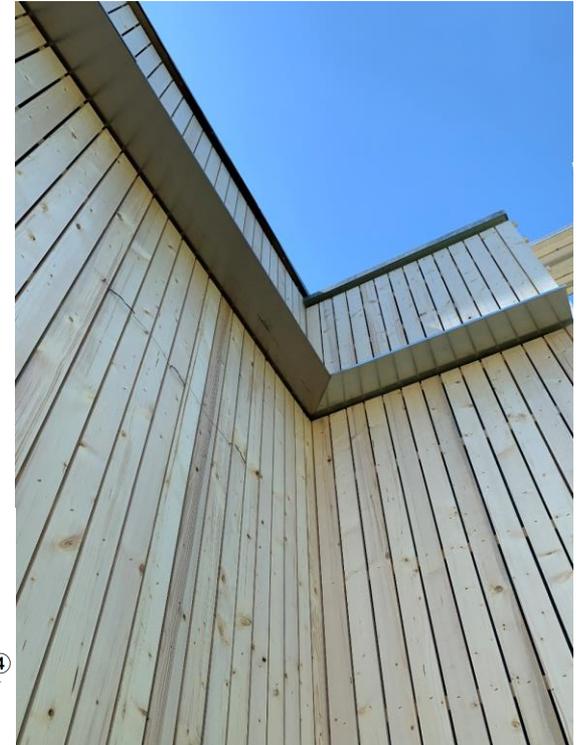
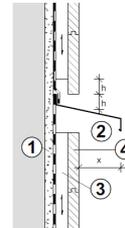


Bekleidungs- typ	Baustoff / Bauteil	Schema- skizze	Ausführungs- beispiele	Aus- richtung	Maß X – Mindest- auskragung Brandsperre
Flächiger Holzwerkstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>Fläche geschlossen</li> <li>Plattendicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>Kantenlänge <math>\geq 625 \text{ mm}</math></li> <li>Plattenfläche <math>\geq 1,0 \text{ m}^2</math></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Massivholzplatten</li> <li>Furniersperrholz</li> <li>Furnierschichtholz</li> </ul>	horizontal / vertikal	$\geq 50 \text{ mm}$
Formschlüssige Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>Bepunktungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>Brettbreite: kernfrei <math>\leq 160 \text{ mm}</math></li> <li>Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>Breite <math>\leq 5 \text{ mm}</math></li> <li>Achsabstand <math>\geq 30 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Deckleistenschalung mit Profil</li> <li>Nut und Feder</li> </ul>	horizontal /	$\geq 50 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 100 \text{ mm}$
Kraftschlüssige Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>Bepunktungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>Brettbreite frei</li> <li>Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>Breite <math>\leq 5 \text{ mm}</math></li> <li>Achsabstand <math>\geq 30 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schalung überfätzt</li> <li>Stülpchalung</li> <li>T-Leistenschalung</li> </ul>	horizontal	$\geq 100 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 150 \text{ mm}$
Offene Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>Bepunktungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>Brettbreite frei</li> <li>Brettquerschnittsfläche <math>\geq 1000 \text{ mm}^2</math></li> <li>Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> <li>Dicke Abdeckleisten <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>Brettbreite frei</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Offene Schalung</li> <li>Leistenschalung</li> <li>Deckelschalung</li> <li>Stülpchalung</li> <li>Deckleistenschalung</li> </ul>	horizontal	$\geq 200 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 250 \text{ mm}$

Brandausbreitung nimmt zu

# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

- Die Befestigungsmittel der horizontalen Brandsperren sind bis auf die tragende Konstruktion der Außenwand zu führen. ②
- Abstand und Größe der Verbindungsmittel sind so zu wählen, dass thermische Beanspruchungen nicht zu Verformungen führen. Befestigung mit Stahlschrauben  $\varnothing \geq 4 \text{ mm}$ , Abstand  $\leq 250 \text{ mm}$  ②
- Längsstöße von Brandsperren sind mechanisch oder durch verschweißen kraftschlüssig und fugenlos ( $\leq 1 \text{ mm}$ ) miteinander zu verbinden oder mit einer Stoßüberlappung von mindestens 150 mm auszuführen. ②



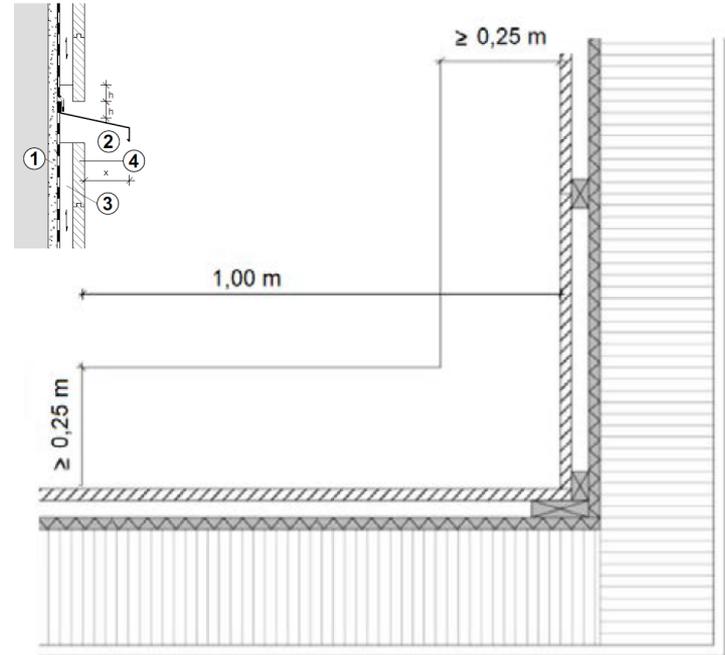
# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

Die Brandausbreitung in Innenecken von Außenwänden ist durch besondere Vorkehrungen zu begrenzen, bspw.:

- wenn Außenwandbekleidung im Bereich der Innenecke jeweils zu beiden Seiten mit einer mindestens 1,0 m breiten nichtbrennbaren Bekleidung ausgeführt wird oder
- wenn die horizontalen Brandsperren im Bereich der Innenecke jeweils zu beiden Seiten über die Länge von 1,0 m mindestens 0,25 m vor die Außenwandbekleidung hervorkragen

②

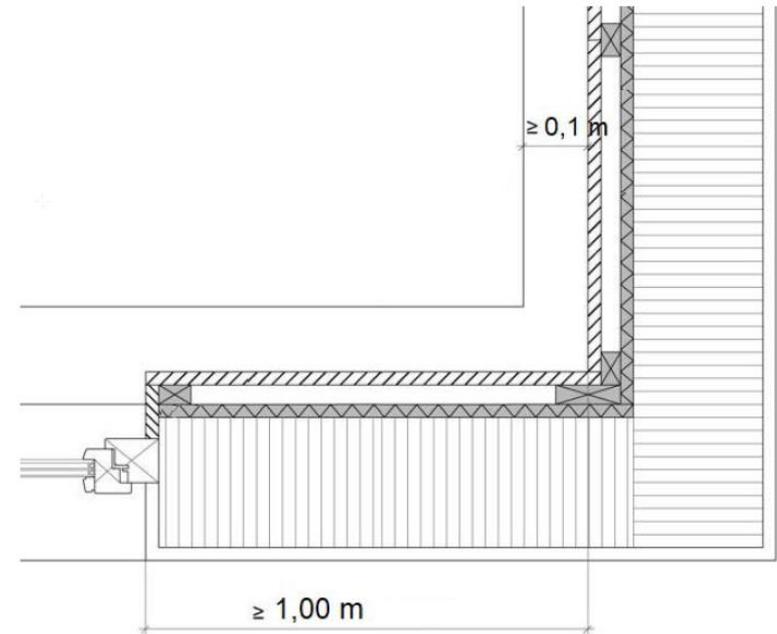
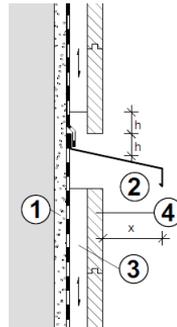
②



# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

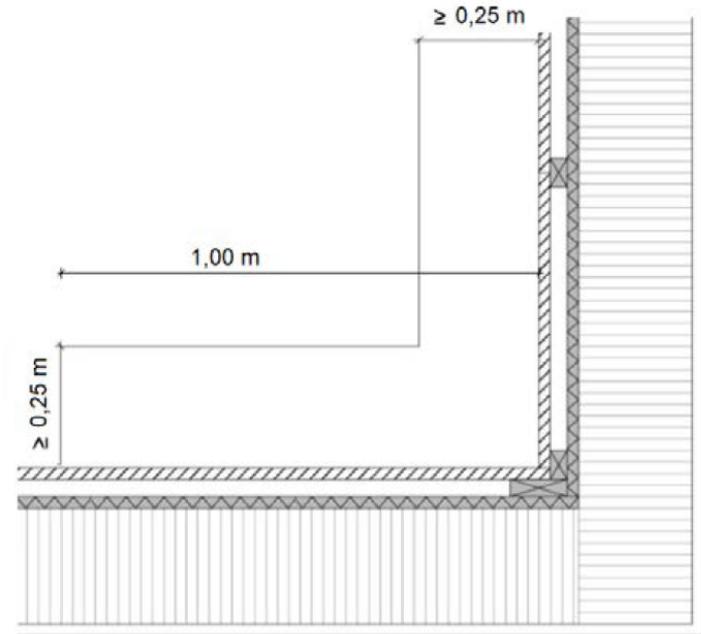
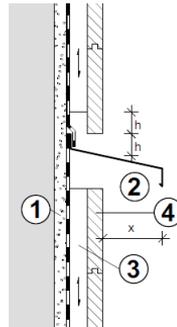
- Bei kraft- und formschlüssigen Schalungen sowie flächigen Holzwerkstoffplatten darf das Maß der Auskragung der horizontalen Brandsperre in Innenecken von Außenwänden auf 0,10 m reduziert werden, sofern Öffnungen einen Abstand von mindestens 1,0 m zur Innenecke einhalten.

②



# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

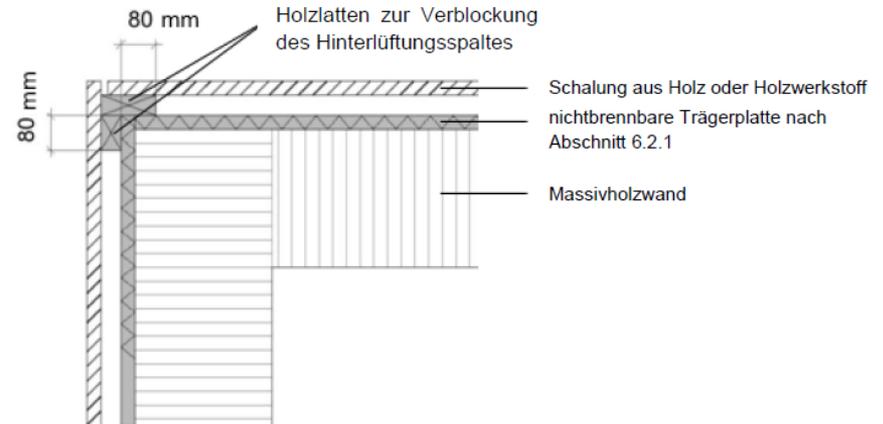
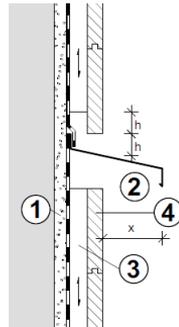
- Längsstöße von Brandsperrn im Bereich von Innenecken kann neben der vorgenannten kraftschlüssigen fugenlosen Verbindung alternativ die Brandsperrre auch zu beiden Schenkelseiten mit einer Länge von  $\geq 1,0$  m aus einem Stück oder im Eckbereich mit doppelter Überlappung hergestellt werden. ②



# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

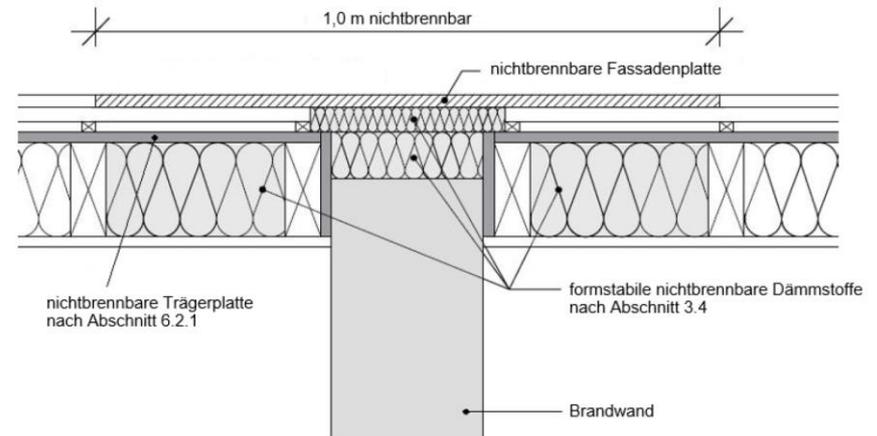
- Bei Außenwandbekleidungen sind bei der Ausbildung von Außenecken besondere Vorkehrungen zur Begrenzung einer Brandausbreitung erforderlich. Das gilt als erfüllt mit einer Verblockung im Lüftungsspalt der Außenecke mit mindestens 80 mm breiten Holzlatten.

③



# Holzfassaden nach Abschnitt 6 MHolzBauRL

- Im Bereich von Brandwänden bzw. Wänden, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, ist die brennbare Außenwandbekleidung mindestens 1,0 m durch nichtbrennbare Baustoffe zu unterbrechen. Der Lüftungsspalt darf über die Brandwand nicht hinweggeführt werden, sondern ist mindestens in Brandwanddicke mit einem im Brandfall formstabilen Dämmstoff und einer Nennrohdicht von  $\geq 100 \text{ kg/m}^3$  auszufüllen.



# Wirksame Löscharbeiten für die Feuerwehr

Jede Gebäudeseite mit einer Außenwandbekleidung aus Holz oder Holzwerkstoffen muss für wirksame Löscharbeiten erreicht werden können. Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind auf Grundstück ggf. Zu- oder Durchfahrten und Bewegungsflächen entsprechend der Technischen Regel lfd. Nr. A 2.2.1.1 der MVV TB herzustellen.

Empfehlungen „Wirksame Löscharbeiten an Holzfassaden“



Quelle: Branddirektion München

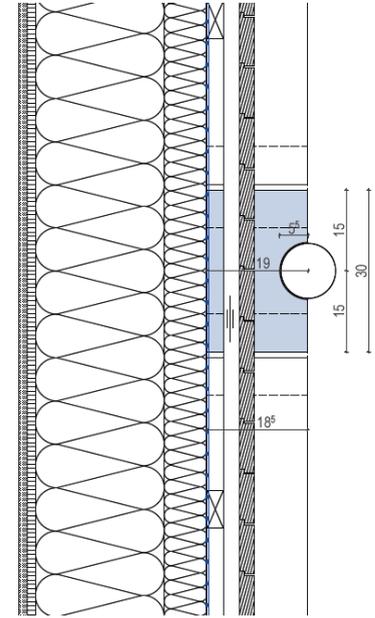
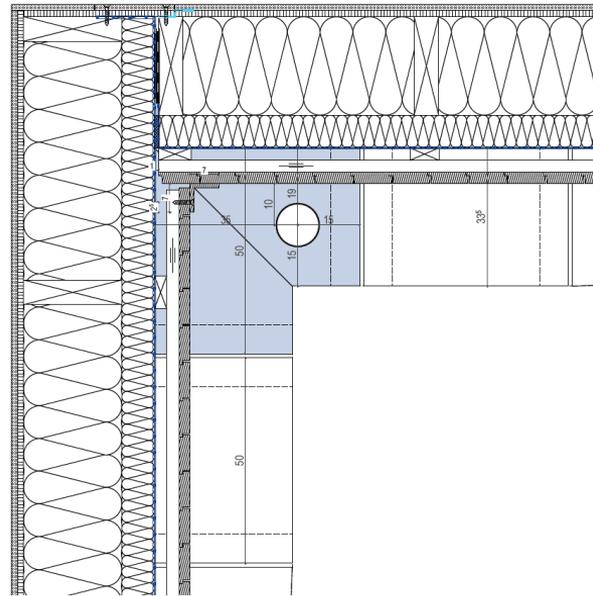
# Aus der Praxis



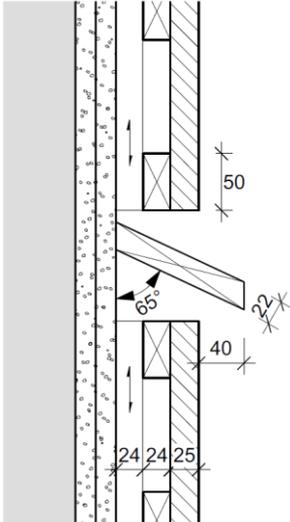
# Regenfallrohr durch Brandsperr

Als brandschutztechnisch sichere Lösung wird angesehen:

- Regenfallrohr aus Stahlblech mit einem Blechdurchmesser  $\geq 1,5$  mm
- Abstand des Regenfallrohrs und der Durchführung von  $\geq 50$  mm zur Holzschalung
- Ringspalt zwischen Regenfallrohr und Brandsperr  $\leq 2$  mm



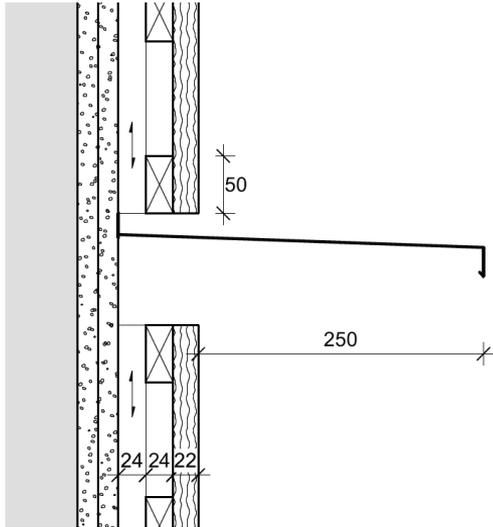
# Vertikale Nut und Feder-Schalung mit Holz-Brandsperrschicht



# Vertikale Nut und Feder-Schalung mit Holz-Brandsperre



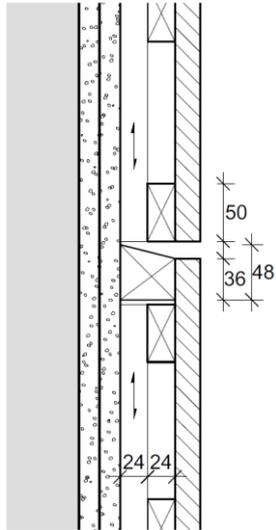
# Vertikale Offene Schalung mit Stahlblech-Brandsperrschicht



# Vertikale Offene Schalung mit Stahlblech-Brandsperr



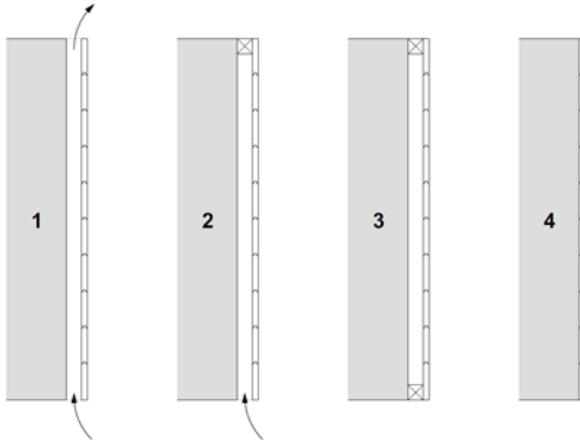
# Vertikale Nut und Feder-S. mit Unterbrechung der Hinterlüftung



# Vertikale Nut und Feder-S. mit Unterbrechung der Hinterlüftung



# Belüftete Fassade



- 1 hinterlüftete Bekleidung
- 2 belüftete Bekleidung
- 3 nicht hinterlüftete Bekleidung mit Luftschicht
- 4 nicht hinterlüftete Bekleidung ohne Luftschicht



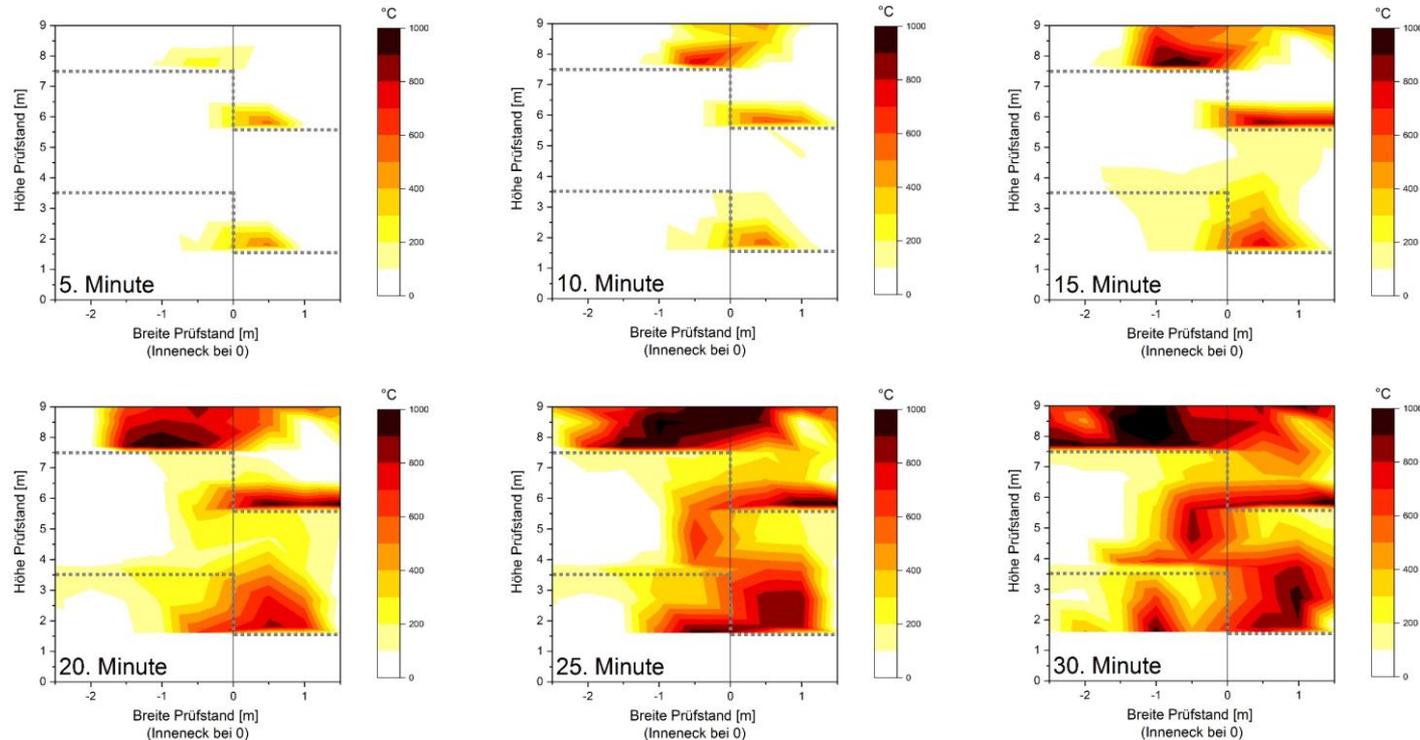
# Belüftete Fassaden



# Belüftete Fassade



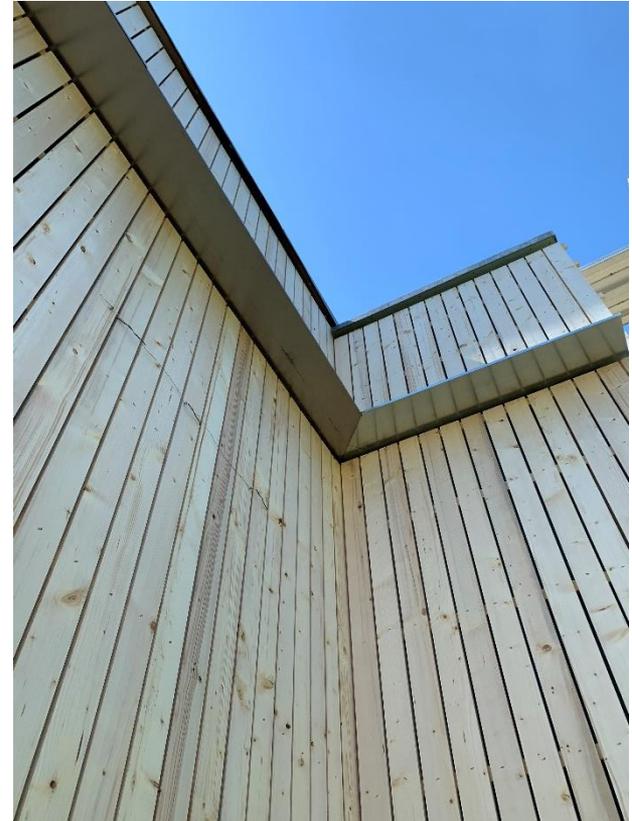
# Belüftete Fassade



# Zusammenfassung

Die entscheidenden Einflussfaktoren für die Planung von sicheren Holzfassaden sind:

- die Art des Lüftungsspalts hinter der Holzfassade
- die Art der Holzfassadenbekleidung und der Unterkonstruktion,
- die Baustoffklasse des Außenwandabschlusses hinter der Holzfassade.



# Fazit

Brandschutztechnisch sichere Holzfassaden an mehrgeschossigen Gebäuden sind realisierbar.

Die Vorgaben der MHolzBauRL ermöglichen eine bauordnungsrechtlich geregelte Verwendung von Holzfassaden an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 bis zur Hochhausgrenze.

Die Vorgaben der MHolzBauRL sind auf hinterlüftete Holzfassaden ausgerichtet und beschränken sich auf den Einsatz von Brandsperren aus Stahlblech.





Paula Modersohn-Platz



Paula Modersohn-Platz  
WAG

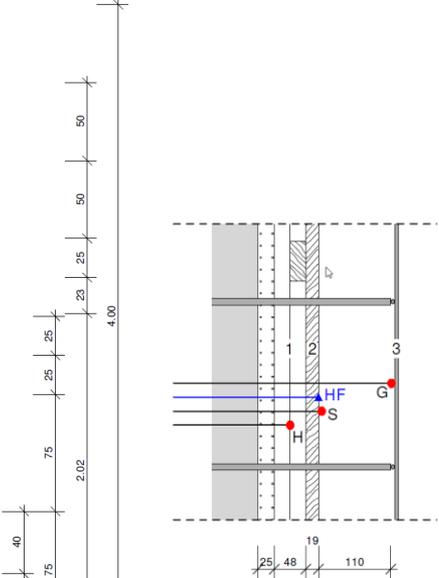
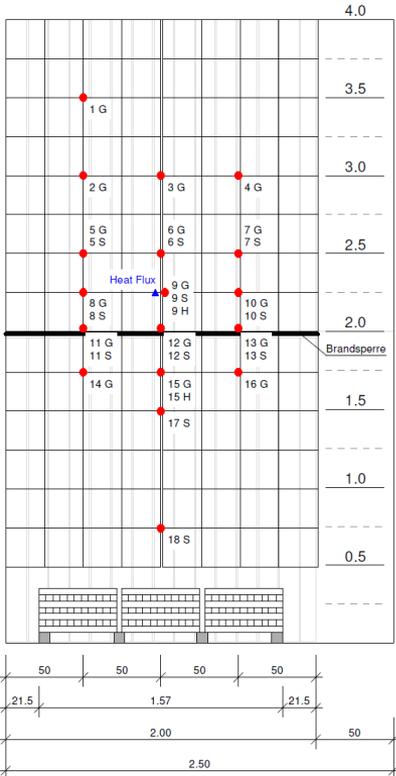


Paula Modersohn-Platz  
WAG

Quelle: Bundesverband GebäudeGrün



## Test 1



- Messstellen Thermoelemente
- G: Begrünung
- S: Holzschalung
- H: Hinterlüftungspalt
- ▲ Messstelle Heat Flux Sensor

# Holz & Grün



Test 2



Test 3

# Holz & Grün



Test	Abstand Rankgitter - Schalung	Begrünungsart	Begrünungsdichte	Feuchtegehalt Begrünung
	[mm]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[ %]
1	110	-	-	-
2	110	Efeu ( <i>Hedera helix</i> )	8,3 <sup>a</sup>	195
3	110	Efeu ( <i>Hedera helix</i> )	5,8	191

<sup>a</sup> nur 3,38 m<sup>2</sup> (1,5 m x 2,25 m; b x h) der Fassadenfläche im oberen mittleren Bereich

# Holz & Grün

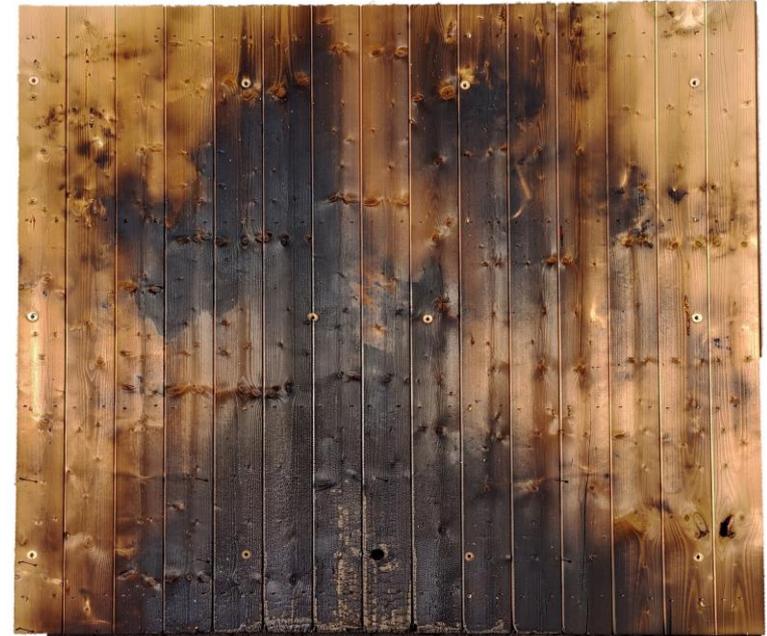


# Holz & Grün

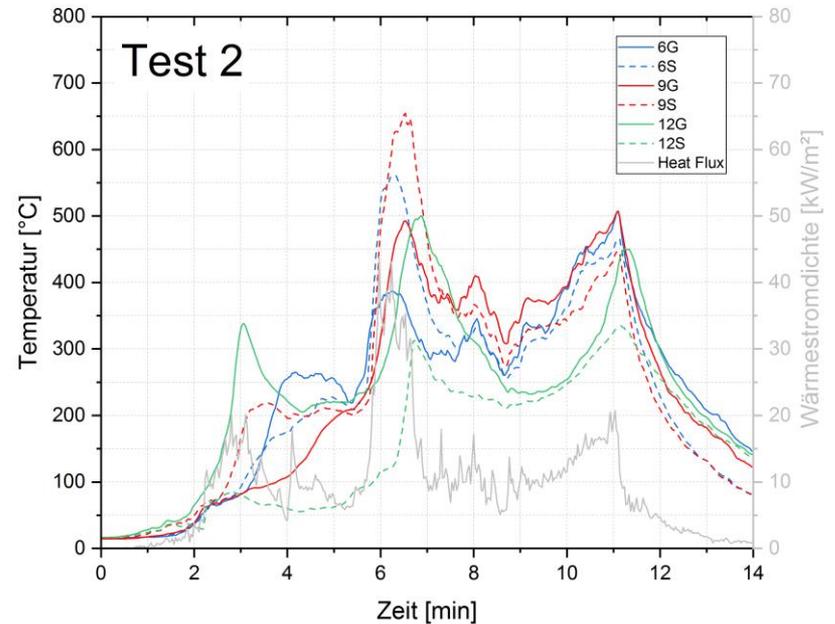
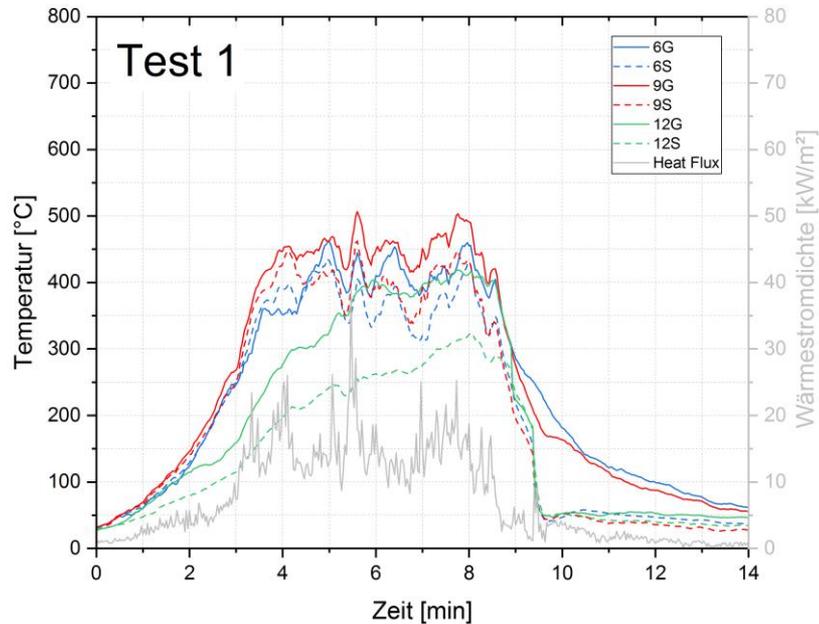
Test 2



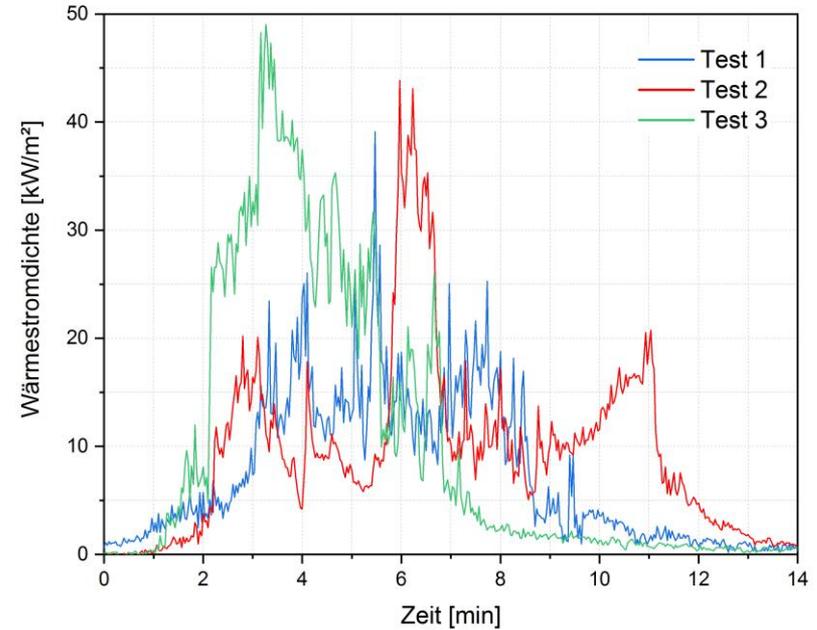
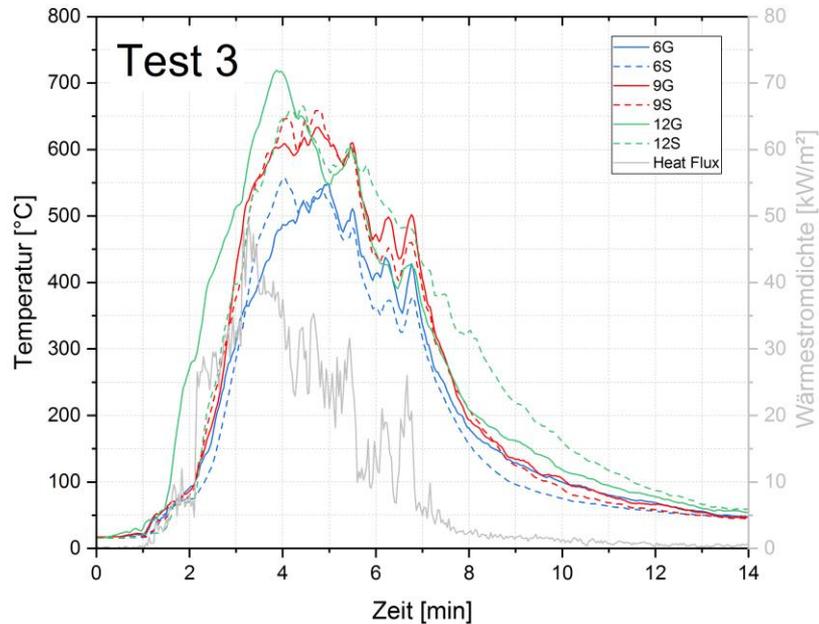
Test 3



# Holz & Grün



# Holz & Grün



# Vorläufiges „Fazit“

- Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein möglicher Abbrand der Begrünung im vorliegenden Fall nicht zu einer Entzündung der dahinterliegenden Holzfassade führt.
- Voraussetzung für diese Festlegung ist ein Mindestabstand von 110 mm zwischen Rankgitter und Holzschalung und eine regelmäßige Pflege und Wartung der Begrünung, (Entfernung Totholz)



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Technische Universität München  
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter  
winter@tum.de  
bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Thomas Engel M.Sc.  
engel@tum.de  
Brandschutz-Engel GmbH

## Weitere Informationen:

<https://doi.org/10.14459/2022md1661419>

<https://doi.org/10.1007/s10694-021-01174-2>

<https://doi.org/10.1007/s10694-022-01346-8>



Forschungsvorhaben:  
[www.firesafegreen.de](http://www.firesafegreen.de)  
[www.timpuls.tum.de](http://www.timpuls.tum.de)