

# Feuerwiderstand von Holzbauteilen

Teibinger, Martin

Stand: 28.03.2020

Der vorliegende Beitrag fasst normative Regeln und Ergebnisse aus Untersuchungen zum Feuerwiderstand von Holzkonstruktionen im Brandfall [Teibinger, M.; Matzinger, I.; 2010] zusammen. Er ist als zusätzliche Information für Interessierte zu sehen und kann keinesfalls behördlich vorgeschriebene Klassifizierungsberichte bzw. Berechnungen nach ÖNORM EN 1995-1-2 in Kombination mit ÖNORM B 1995-1-2 ersetzen.

## 1. Brandphasen

Ein Brand kann in zwei Phasen eingeteilt werden, wobei die Entstehungsbrandphase durch einen langsamen und geringen Temperaturanstieg gekennzeichnet ist. Die Phase kann in Zünd- und Schwelbrandphase unterteilt werden. In der Entstehungsbrandphase ist das Baustoffverhalten (Brandverhalten) der eingesetzten Bekleidungen und Beläge entscheidend. Zum Zeitpunkt des sogenannten flash overs kommt es zu einem sprunghaften Temperaturanstieg. Sämtliche brennbaren Stoffe und Gase im Brandraum entzünden sich schlagartig. Der Zeitpunkt des flash overs hängt von den Brandlasten und den Ventilationsbedingungen ab. Er kann zwischen 7 und 15 Minuten nach Brandbeginn eintreten. Ab diesem Zeitpunkt spricht man von einem vollentwickelten Brand, der in die Erwärmungs- und die Abkühlphase eingeteilt wird. In dieser Phase ist das Bauteilverhalten (Feuerwiderstand der Bauteile) entscheidend.

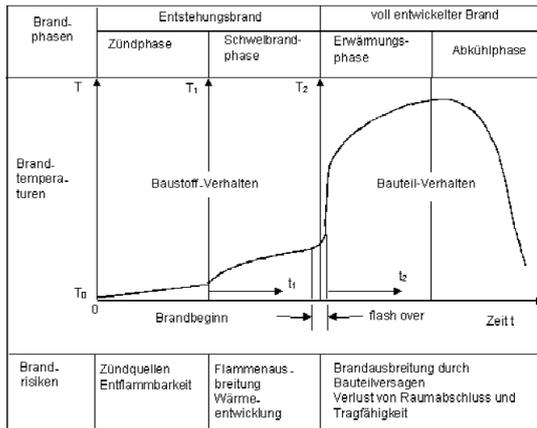


Abbildung 1: Brandphasen [Schneider, U. 2009]

## 2. Feuerwiderstand - Bauteilverhalten

### 2.1. Allgemeines

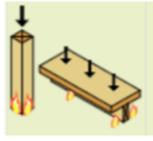
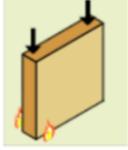
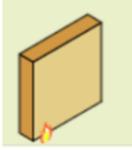
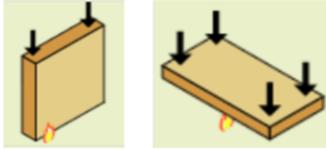
Die Anforderungen an den Feuerwiderstand werden immer an den gesamten Bauteil gestellt. Eine Gipsbekleidung kann, für sich alleine betrachtet, in der Regel keinen ausreichenden Brandschutz erfüllen.

Bei den Feuerwiderstandsklassen REI kann, im Gegensatz zu den früheren Brandwiderständen (F-Klassen), zwischen tragenden und/oder brandabschnittsbildenden Bauteilen unterschieden werden.

Tabelle 1: Bezeichnungen für den Feuerwiderstand nach ÖNORM EN 13501-2 (Auszug)  
Abbildungen aus [Östman et al 2010]

Kurzzeichen	Anforderung	Abbildung
R	Tragfähigkeit	
E	Raumabschluss	
I	Wärmedämmung	

Tabelle 2: Zuordnung der Anforderungen an den Feuerwiderstand an Bauteile [Lignatec 18/2005]

	R	EI	REI
Bezeichnung	tragend, nicht abschließend	abschließend	tragend und abschließend
Brandeinwirkung	gleichzeitig von mehreren Seiten	von einer Seite	von einer Seite
Stützen, Träger			
Flächige Bauteile			

Die Nachweise können mittels Klassifizierungsberichte nach ÖNORM EN 13501-2 auf Basis von Bauteilprüfungen oder mittels rechnerischem Nachweis nach ÖNORM EN 1995-1-2 in Kombination mit dem nationalen Anwendungsdokument ÖNORM B 1995-1-2 erfolgen.

### 3. Konstruktionsempfehlungen

Bei Einhaltung der in den nachfolgenden informativen Tabellen angeführten Abmessungen, Baustoffe und der maximalen Last  $E_{d,fi}$  in kN/m bei den Wänden bzw. kN/m<sup>2</sup> bei den Dächern können die Konstruktionen entsprechend durchgeführter Untersuchungen [Teibinger, M.; Matzinger, I.; 2010] die angeführten Feuerwiderstandsklassen erreichen. Die Angaben gelten bei Wänden bis zu einer maximalen Höhe von 3 m und bei Decken bis zu einer maximalen Spannweite von 4 m. Es sind in jedem Falle die von den Herstellern angegebenen Verarbeitungshinweise einzuhalten. Die Auflistungen stellen keine Nachweise dar und ersetzen somit nicht die erforderlichen Nachweise wie Klassifizierungsberichte oder Berechnungen nach ÖNORM EN 1995-1-2 in Kombination mit ÖNORM B 1995-1-2.

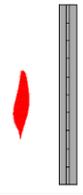
### 3.1. Wände in Holzrahmenbauweise mit REI-Anforderung

Tabelle 3: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI für Holzrahmenwände bei einseitiger Brandbelastung

Rahmen	Bekleidung brandbeansprucht	REI 30	REI 60	REI 90
 6 / 10 19 kN/m	GKF / GF	12,5	12,5 Steinwolle im Gefach	2 x 15
			2 x 12,5	
	GKF / GF & HW	GKF / GF HW	12,5 15	2 x 12,5 15
	Installationsebene	GKF / GF Dämmung HW	12,5 40 15	2 x 12,5 40 15
 6 / 12 25 kN/m	Putzträger (Steinwolle) auf HW	Steinwolle HW		80 12
	Heraklith & Putz	Putz Heraklith	15 50	
 6 / 16 30 kN/m	Holzschalung (Nut-Feder)		19 Steinwolle im Gefach	
	Holzwerkstoffe		15 Zellulose, Holzfaser oder Steinwolle im Gefach	
	GKF / GF		15	2 x 12,5 Steinwolle im Gefach
				2 x 15
	GKF / GF & HW	GKF / GF HW		12,5 15
	Installationsebene	GKF / GF Dämmung HW	12,5 40 15	2 x 15 40 15
 14 / 28 102 kN/m	GKF / GF		12,5	
<b>Hinweise:</b>				
Gefachdämmstoffe: Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle				
Bekleidung brandabgekehrt: HW oder GKF/GF zur Aussteiffung				
maximale Höhe: 3 m				

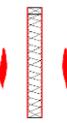
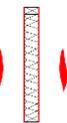
### 3.2. Wände in Brettsperrholzbauweise mit REI-Anforderung

Tabelle 4: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI für Brettsperrholzwände bei einseitiger Brandbeanspruchung

x-lam	Bekleidung brandbeansprucht	REI 30	REI 60	REI 90
 100; 3-lagig 35 kN/m	Sichtholz		REI 60	
	GKF / GF			12,5
	Installationsebene GKF / GF Dämmung			12,5
<b>Hinweise:</b>				
Herstellerangaben berücksichtigen				
maximale Höhe: 3 m				

### 3.3. Innenwände in Holzrahmenbauweise mit R-Anforderung

Tabelle 5: Empfehlung zur Erzielung des Feuerwiderstandes R für Holzrahmenwände bei beidseitiger Brandbeanspruchung

Rahmen	Bekleidung brandbeansprucht	R 30	R 60	R 90
 6 / 10 19 kN/m	GKF / GF	15	2 x 15	3 x 15
 6 / 12 25 kN/m	GKF / GF	15	2 x 15	3 x 15
 6 / 16 30 kN/m	GKF / GF	15	2 x 15	3 x 15
<b>Hinweise:</b>				
Gefachdämmstoffe: Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle				
Befestigungsmittellänge berücksichtigen				
Alternative: konstruktive Maßnahmen zur Aussteifung und rechnerischer Nachweis				
maximale Höhe: 3 m				

Aufgrund der möglichen gleichzeitigen beidseitigen Brandbeanspruchung sind bei Innenwänden dickere Gipsbeplankungen erforderlich. Alternativ können konstruktive Maßnahmen zur Aussteifung der Wandscheibe bzw. zum Knicken der Riegel ausgeführt werden. Es sind gegebenenfalls Diagonalstreben und Maßnahmen zur Verringerung der Knicklänge erforderlich, siehe Abbildung 2. In die-

sem Fall ist ein zusätzlicher rechnerischer Nachweis durch einen Befugten erforderlich. Aufgrund von Berechnungen bzw. Prüfungen können gegebenenfalls sich geringere Bekleidungsstärken ergeben.

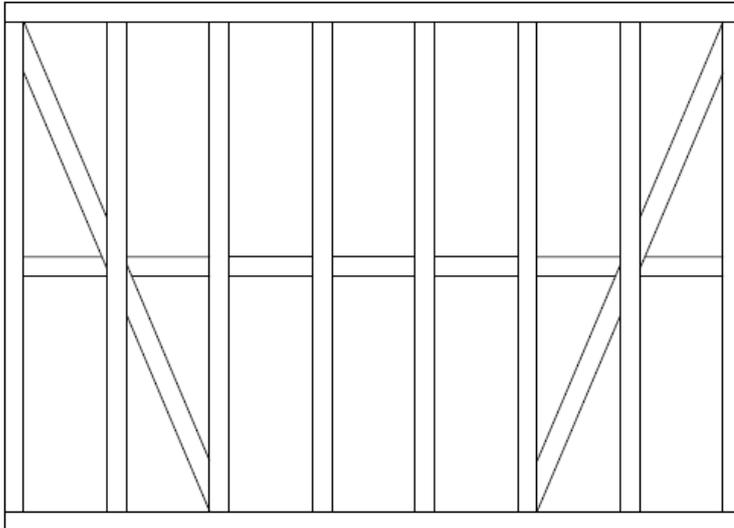
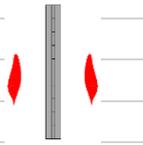


Abbildung 2: Schematische Darstellung konstruktiver Maßnahmen zur Aussteifung der Wandscheibe und Verringerung der Knicklänge der Stützen

### 3.4. Innenwände in Brettsperrholzbauweise mit R-Anforderung

Tabelle 6: Empfehlung zur Erzielung des Feuerwiderstandes R für Brettsperrholzwände bei beidseitiger Brandbeanspruchung

x-lam	Bekleidung brandbeansprucht	R30	R 60	R 90
 100; 3-lagig 35 kN/m	GKF / GF	15	2 x 15	3 x 15
<b>Hinweise:</b>				
Richtwerte: statische Überprüfung in Abhängigkeit der Dicke der Lagen				
Herstellerangaben und Befestigungsmittellänge berücksichtigen				
maximale Höhe: 3 m				

Aufgrund von Berechnungen bzw. Prüfungen können gegebenenfalls sich geringere Bekleidungsstärken ergeben.

### 3.5. Decken in Holzrahmenbauweise

Tabelle 7: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI Sichttrammedecke bei Brandbeanspruchung von unten

Tram		Bekleidung brandbeansprucht		REI 30	REI 60	REI 90
	18 / 24 5,5 kN/m <sup>2</sup>	Brandschutz- schalung Profil P		40		
<b>Hinweise:</b> Herstellerangaben berücksichtigen maximale Spannweite: 4 m						

Tabelle 8: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI für Holzrahmendecken bei Brandbeanspruchung von unten

Tram		Bekleidung brandbeansprucht		REI 30	REI 60	REI 90
	6 / 20 2,6 kN/m <sup>2</sup>	GKF / GF & Holzwerkstoff (Zellulose im Gefach mit	GKF / GF HW	12,5 12		
	8 / 20 3,7 kN/m <sup>2</sup>	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF Unterkonstruktion	12,5 22	2 x 12,5 22	
		Holzschalung (Nut-Feder)		19 Steinwolle (≥ 120 mm) im Gefach mechan. gesichert		
		Herakliith EPV		35		
	8 / 22 4,5 kN/m <sup>2</sup>	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF Unterkonstruktion	12,5 22		3 x 15 22
		Holzschalung (Nut-Feder)		19 Steinwolle (≥ 120 mm) im Gefach mechan. gesichert		
		Holzwerkstoffe		15 Steinwolle (≥ 200 mm) im Gefach mechan. Gesichert		
	12 / 36 19 kN/m <sup>2</sup>	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF Unterkonstruktion	12,5 22	2 x 12,5 22	
<b>Hinweise:</b> Herstellerangaben berücksichtigen Gefachdämmstoffe: Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle Bekleidung brandabgekehrt: Holzwerkstoff oder Holzschalung zur Aussteiffung & Fußbodenaufbau maximale Spannweite: 4 m						

### 3.6. Decken in Brettsperrholzbauweise

Tabelle 9: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI bei Brettsperrholzdecken bei Brandbeanspruchung von unten

x-lam	Bekleidung brandbeansprucht	REI 30	REI 60	REI 90
 100; 3-lagig 1 kN/m <sup>2</sup>	Sichtholz		REI 60	
 150; 5-lagig 5 kN/m <sup>2</sup>	Sichtholz		REI 60	
	GKF / GF			12,5
	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF Dämmung		12,5 40
<b>Hinweise:</b>				
Herstellerangaben berücksichtigen				
maximale Spannweite: 4 m				

### 3.7. Abweichungen zu geprüften Konstruktionen

Im Falle, dass eine größere Spannweite bzw. Höhe vorliegt oder  $E_{d,fi}$  abweicht, kann von einem Befugten (Holzbaumeister, Ziviltechniker) ein Spannungsnachweis geführt werden. Die angeführten Bekleidungen und Dämmungen sind in jedem Fall entsprechend dem geprüften Aufbau einzusetzen. Bei Wänden in Rahmenbauweise ist zusätzlich ein Knicknachweis der Rahmen zu führen.

## 4. Literaturverzeichnis

- ÖNORM EN 13501-2, 2012 02 15: *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*. Österreichisches Normungsinstitut. Wien.
- ÖNORM EN 1995-1-2, 2011 09 0 1: *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall (konsolidierte Fassung)*. Österreichisches Normungsinstitut. Wien
- ÖNORM B 1995-1-2, 2011 09 01: *Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Bemessung für den Brandfall - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen*. Österreichisches Normungsinstitut. Wien
- Östman, Birgit; et al (2010): *Fire safety in timber buildings. Technical guideline for Europe*. Herausgegeben von SP Trätek. Stockholm.
- Schneider, Ulrich (2009): *Ingenieurmethoden im Brandschutz*. Werner. Köln
- Teibinger, Martin; Matzinger, Irmgard (2010): *Grundlagen zur Bewertung des Feuerwiderstandes von Holzkonstruktionen. Endbericht*. Holzforschung Austria. Wien.