

Feuerwiderstand von Holzbauteilen

Teibinger, Martin

Stand: 15.11.2017

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.

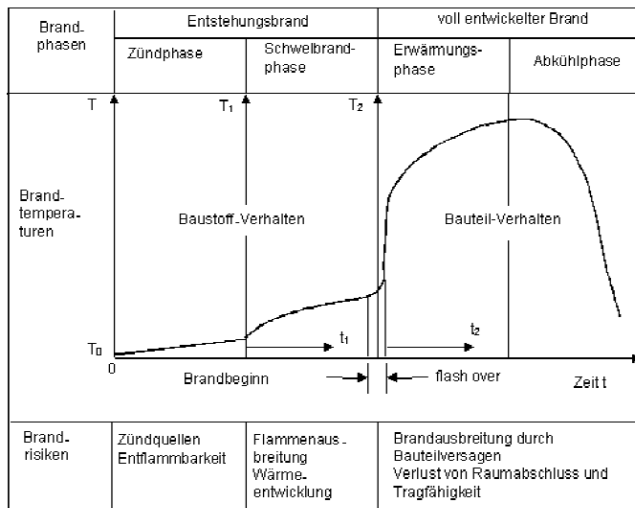


Abbildung 1: Brandphasen [Schneider 2009]

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]

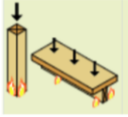
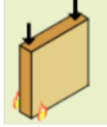
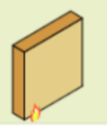
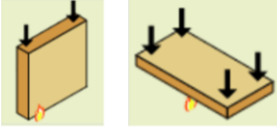
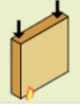
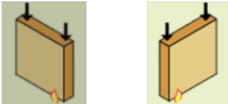
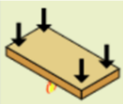
	R	EI	REI
Bezeichnung	tragend, nicht abschließend	abschließend	tragend und abschließend
Brandeinwirkung	gleichzeitig von mehreren Seiten	von einer Seite	von einer Seite
Stützen, Träger			
Flächige Bauteile			

Tabelle 3: Zuordnung der erforderlichen Klassifizierungen

Bauteil	Klassifizierung	Darstellung
Außenwand	von innen nach außen	
Wand an der Grundgrenze	von innen nach außen und von außen nach innen	
Dach	von innen nach außen	


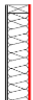

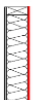
Die Nachweise können mittels Klassifizierungsberichte nach ÖNORM EN 13501-2 auf Basis von Bauteilprüfungen oder mittels rechnerischem Nachweis nach ÖNORM EN 1995-1-2 in Kombination mit dem nationalen Anwendungsdokument ÖNORM B 1995-1-2 erfolgen.

3. Konstruktionsempfehlungen

Bei Einhaltung der in den nachfolgenden informativen Tabellen angeführten Abmessungen, Baustoffe und der maximalen Last $E_{d,fi}$ können die Konstruktionen entsprechend durchgeführter Untersuchungen der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse zugeordnet werden. Es sind in jedem Falle die von den Herstellern angegebenen Verarbeitungshinweise einzuhalten. Die Auflistungen stellen keine Nachweise dar und ersetzen somit weder Klassifizierungsberichte noch Berechnungen nach ÖNORM EN 1995-1-2 in Kombination mit ÖNORM B 1995-1-2.

3.1. Außenwände in Holzrahmenbauweise

Tabelle 4: 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 12,5	
	GKF / GF & HW	GKF / GF		12,5	2 x 12,5
		HW		15	15
	Installationsebene	GKF / GF		12,5	2 x 12,5
Dämmung HW			40 15	40 15	
 6 / 12 25 kN/m	Putzträger (Steinwolle) auf HW	Steinwolle		80	
		HW		12	
 6 / 16 30 kN/m	Heraklith & Putz			15 50	
	Putz				
	Heraklith				
	Holzschalung (Nut-Feder)		19	19 Steinwolle im Gefach	
	Holzwerkstoffe		15	Zellulose, Holzfaser oder Steinwolle im Gefach	
	GKF / GF		15		2 x 12,5 Steinwolle im Gefach
 14 / 28 102 kN/m	GKF / GF			12,5	
	GKF / GF & HW			12,5 15	2 x 15 15
	Installationsebene	GKF / GF		12,5	2 x 15
		Dämmung HW		40 15	40 15
	Gefachdämmstoffe: Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle				
Bekleidung brandabgekehrt: HW oder GKF/GF zur Aussteifung					
maximale Höhe: 3 m					

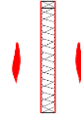
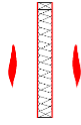
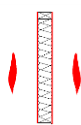
3.2. Außenwände in Brettsperrholzbauweise

Tabelle 5: 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				40
Herstellerangaben berücksichtigen				
maximale Höhe: 3 m				

3.3. Innenwände in Holzrahmenbauweise

Tabelle 6: Zusammenstellung 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
Gefachdämmstoffe:		Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle			
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 Diagonalstreben und Maßnahmen zur Verringerung der Knicklänge erforderlich, siehe In diesem Fall ist ein zusätzlicher rechnerischer Nachweis durch einen Befugten erforderlich.

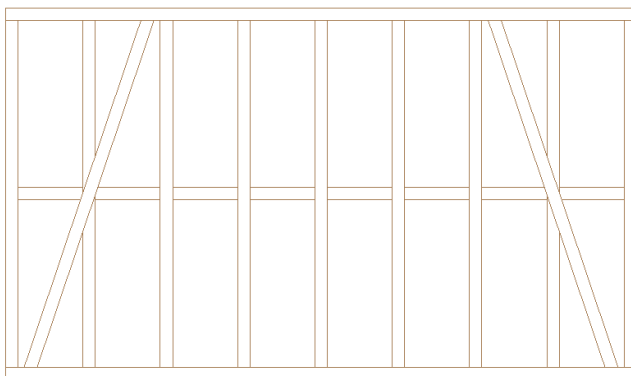



Abbildung 2: Schematische Darstellung konstruktiver Maßnahmen zur Aussteifung der Wandscheibe und Verringerung der Knicklänge der Stützen

3.4. Innenwände in Brettsperrholzbauweise

Tabelle 7: Zusammenstellung 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	12,5	2 x 12,5	2 x 18
Richtwerte: statische Überprüfung in Abhängigkeit der Dicke der Lagen				
Herstellerangaben berücksichtigen				
maximale Höhe: 3 m				

3.5. Decken in Holzrahmenbauweise

Tabelle 8: Zusammenstellung des Feuerwiderstandes REI Sichttramdecke bei Brandbeanspruchung von unten


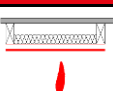


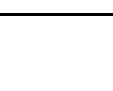
Tram	Bekleidung brandbeansprucht	REI 30
 18 / 24 5,5 kN/m ²	Brandschutzschalung Profil P	40

Tabelle 9: 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 ²	GKF / GF & Holzwerkstoff (Zellulose im Gefach mit Fixierung)	GKF / GF 12,5		
		HW 12		
 8 / 20 3,7 kN/m ²	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF 12,5	2 x 12,5	
		Unterkonstruktion 22	22	
	Holzschalung (Nut-Feder)	19 Steinwolle (≥ 120 mm) im Gefach mechan. gesichert		
 8 / 22 4,5 kN/m ²	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF 12,5		3 x 15
		Unterkonstruktion 22		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 ²	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF 12,5	2 x 12,5	
		Unterkonstruktion 22	22	
Gefachdämmstoffe: Glaswolle, Hanf, Schafwolle, Zellulosefaser, Holzfaser, Steinwolle				
Bekleidung brandabgekehrt: Holzwerkstoff oder Holzschalung zur Aussteiffung & Fußbodenaufbau				
Spannweite: 4 m				

3.6. Decken in Brettsperrholzbauweise

Tabelle 10: 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 ²	Sichtholz		REI 60	
 150; 5-lagig 5 kN/m ²	Sichtholz		REI 60	
	GKF / GF			12,5
	GKF / GF auf Unterkonstruktion	GKF / GF Dämmung		12,5 40
Herstellerangaben berücksichtigen				
Spannweite: 4m				

3.7. Abweichungen zu geprüften Konstruktionen

Im Falle, dass eine größere Spannweite 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.

Östman, B.; 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.