

3.1 Feuerwiderstandsbemessung
Bauteile und Verbindungen

4.1 Bauteile in Holz
Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand

Anhang:
Werkstoffoptimierte Bauteile Isofloc



Isofloc AG
Soorpark
9606 Bütschwil
Tel. 071 313 91 00
www.isofloc.ch

2015

Lignum-Dokumentation Brandschutz: Bauteile in Holz – Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand

Werkstoffoptimierte Bauteile Isofloc

Juni 2019

Inhalt

1	AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	4
1.1	Grundlegende Bestimmungen	4
1.2	Baustoffe	6
1.3	Unterkonstruktion, Befestigung und Fugenausbildung	7
1.4	Anschlüsse brandabschnittsbildender Bauteile.....	10
1.5	Haustechnische Installationen.....	11
1.5.1	Allgemeines	11
1.5.2	Einzelne Leitungen in Holzbauteilen mit Easyfloc protect.....	11
1.5.3	Elektrodosen in Holzbauteilen mit Easyfloc protect.....	11
2	HOLZBAUTEILE	12
2.1	Decken mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 und 60 Minuten.....	12
2.1.1	Balkendecken mit brandschutztechnisch wirksamem Unterbau	12
2.1.2	Rippendecken	13
2.1.3	Hohlkastendecken.....	14
2.2	Wände mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30, 60 und 90 Minuten.....	15
2.2.1	Verwendung von Isofloc und Holzfaserplatten	15
2.2.2	Verwendung von Easyfloc protect und Holzfaserplatte.....	16
2.2.3	Verwendung von Isofloc.....	18
2.2.4	Verwendung von Easyfloc protect	20
2.3	Abbrandbemessung von Holzbauteilen.....	23
2.3.1	Feuerwiderstand von Stahlbauteilen in Verbindung mit Brandschutzplatten	23
2.4	Brandschutzplatten	23
2.4.1	Einsatz von Brandschutzplatten	23
2.4.2	Schichtdicken von Brandschutzplatten	24
3	BERECHNUNGSWERTE FÜR DEN RECHNERISCHEN NACHWEIS DER BRANDABSCHNITTSBILDENDEN FUNKTION	25

Die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF hat Kenntnis genommen vom vorliegenden Prüfungstest des Instituts für Baustatik und Konstruktion der ETH Zürich, in Bezug auf die materielle Übereinstimmung. Das vorliegende Dokument bildet einen Anhang zu den Stammdokumenten «Lignum-Dokumentation Brandschutz, Bauteile in Holz – Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand», Ausgabe 2015 (Nachdruck/Aktualisierung 2017), und «Lignum-Dokumentation Brandschutz, Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen».

Redaktionelle Hinweise:

- Bestimmungen aus dem Stammdokument sind grau hinterlegt.
- Es gilt das Literaturverzeichnis des Stammdokuments; sämtliche angeführten Quellen sind dort aufgeführt.
- Wo in den Tabellen das Zeichen « ■ » steht, ist die entsprechende Schicht für die jeweilige Variante nicht erforderlich.

**Herausgeber:**

Lignum, Holzwirtschaft Schweiz
Mühlebachstrasse 8
CH-8008 Zürich
Tel. 044 267 47 77
www.lignum.ch

Erarbeitung:

Prof. Dr. Andrea Frangi, dipl. Bauingenieur ETH/SIA, ETH Zürich
Ivan Brühwiler, Holzbauingenieur BSc FH/STV, Josef Kolb AG, Romanshorn
Stefan Signer, Holzbauingenieur BSc FH, Josef Kolb AG, Romanshorn



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Aktionsplan Holz

Projekt «Brandsicherheit und Holz»

1 AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

1.1 Grundlegende Bestimmungen

Die nachfolgend aufgeführten Ausführungsbestimmungen gelten für alle Holzbauteile mit Feuerwiderstand (Kap. 2).

- Die in den Tabellen angegebenen Dimensionen sind Mindestmasse bezüglich des Feuerwiderstands. Sie ersetzen keine anderen Nachweise, beispielsweise der Tragsicherheit bei Normaltemperatur, der Gebrauchstauglichkeit, des Schall-, Wärme- und Feuchteschutzes usw. Aus konstruktiven Überlegungen sind vielfach grössere Schichtdicken oder weitere Schichten, Verbindungen oder Verbindungsteile erforderlich.
- Beim Tragwerksentwurf ist zu berücksichtigen, dass brandschutztechnisch wirksame Beplankungen und Bekleidungen während der Brandeinwirkung ihre statische Wirksamkeit verlieren können.
- Bei der Verwendung von Klebstoffen für die Herstellung von tragenden Holzbauteilen ist die Tragfähigkeit des Klebstoffes während der geforderten Feuerwiderstandsdauer und der zu erwartenden Temperatureinwirkung zu gewährleisten.
- Verbindungen müssen den gleichen Feuerwiderstand aufweisen, der für das Bauteil gefordert ist. Der Nachweis ist gemäss der Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation «Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen» oder der Norm SIA 265 zu führen.
- Die Anforderungen an die Bauteiloberflächen und Schichtaufbauten der Bauteile, wie sie aus der Brandschutzrichtlinie 14-15 «Verwendung von Baustoffen» hervorgehen, sind zusätzlich zu beachten (siehe Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation «Bauten in Holz – Brandschutzanforderungen» und Publikation «Bauten in Holz – Verwendung von Baustoffen»).
- Die Angaben der Produkthersteller sind zu berücksichtigen.

Folgende Modifikationen an den Bauteilen der Tabellen in Kapitel 2 sind erlaubt:

- Stärker dimensionieren
- Hinzufügen von Schichten (Bekleidungen, Lattenroste, Trennschichten usw.). Diese müssen mindestens RF3, im Falle von Folien (Dämmschutzschicht, Dampfbremse usw.) mindestens RF3 (cr) aufweisen. Fugen in Beplankungs- und Bekleidungs-schichten müssen hinterlegt werden (sinngemäss Fugentyp 1 gem. Abb. 6), bei Bauteilen RF1 sind Zwischenräume hohlraum-frei auszufüllen.
- Zusätzlicher Einbau von nicht brennbarer Dämmung (RF1) und brennbarer Dämmung (mindestens RF3).
- Einsatz von zementgebundenen Spanplatten anstelle von Spanplatten. Die in den Tabellen für Spanplatten angegebenen Mindestdicken dürfen dabei um 10 % reduziert werden.
- Einsatz von Holzwerkstoffen RF2 anstelle von Holzwerkstoffen. Die in den Tabellen für Holzwerkstoffe angegebenen Mindestdicken dürfen für Holzwerkstoffe RF2 um 10 % reduziert werden.
- Zwei- oder mehrschichtige Ausführung anstelle einschichtiger bei Massivholzschalungen und flächigen Holzwerkstoffen unter Berücksichtigung der Voraussetzungen in Abbildung 1 und der Tragrichtung unter statischer Beanspruchung. In Wand- und Deckenkonstruktionen (ausgenommen Tragschichten) und bei Brandschutzplatten ist die erforderliche Schichtdicke um 30 % zu erhöhen.

Die massgebende Dicke von profilierten oder gefasten Holz- und Holzwerkstoffquerschnitten richtet sich nach Abbildung 2.

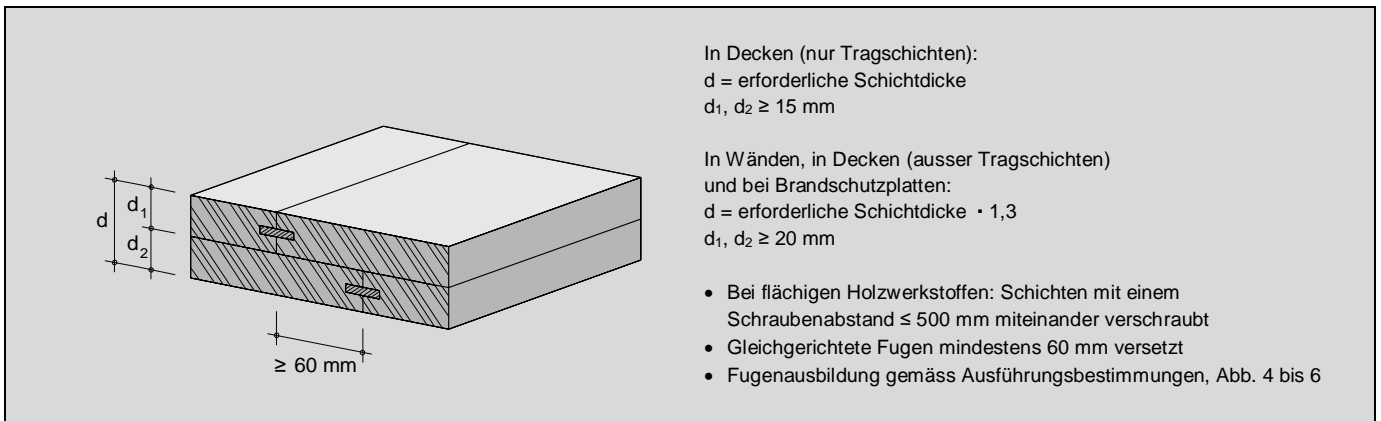


Abbildung 1: Zweischichtige Ausführung von Massivholzschalung und flächigen Holzwerkstoffen

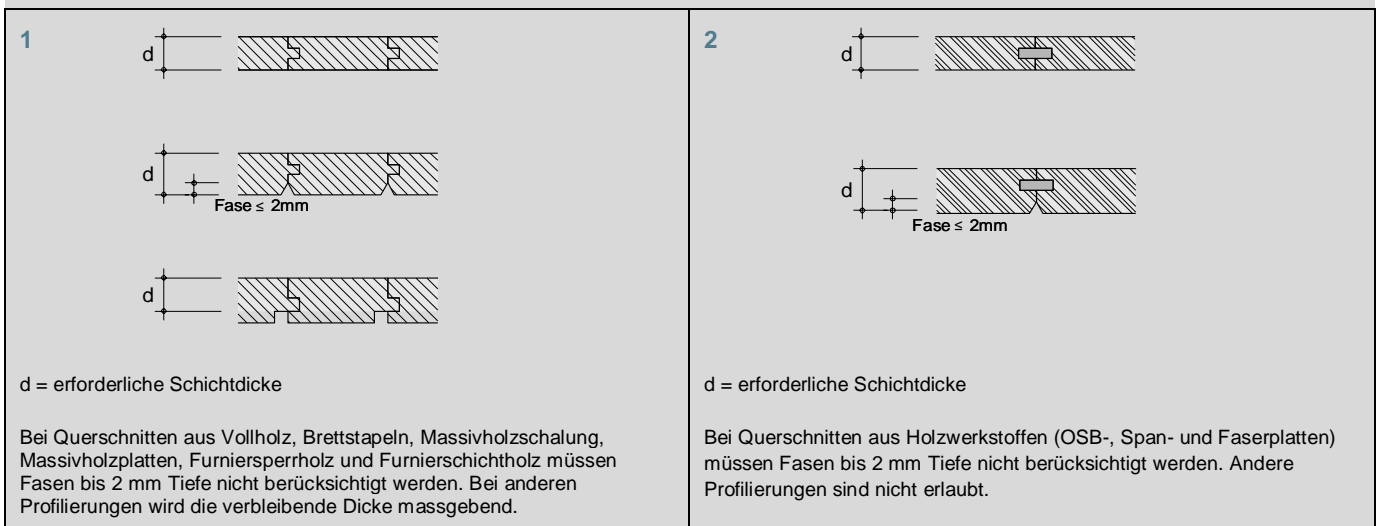


Abbildung 2: Massgebende Dicke bei Holz und Holzwerkstoffen

- 1** Holz und aus Brettern oder Furnieren gefertigte Holzwerkstoffe
2 Aus Spänen und Fasern gefertigte Holzwerkstoffe

1.2 Baustoffe

Holz und Holzwerkstoffe müssen den Normen SIA 265, Holzbau und SIA 265/1, Holzbau – Ergänzende Festlegungen entsprechen. Zusätzlich gelten die Definitionen und Anforderungen gemäss Abbildung 3.

Holz und Holzwerkstoffe	
Vollholz	Vollholz; keilgezinktes und schichtverleimtes Vollholz; Festigkeitsklasse mindestens C24
Brettstapel	Festigkeitsklasse mindestens C24
Brettschichtholz	Festigkeitsklasse mindestens GL24k
Massivholzschalung	Massivholzschalung mit Nut und Kamm oder Nut und Feder; Holzarten: Fichte, Tanne, Föhre, Lärche, Douglasie, Buche, Eiche; keine Ausfalläste; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ bei 12 % Holzfeuchte
Ein- und mehrlagige Massivholzplatte	Massivholzplatten nach den Normen EN 13353, EN 13986 sowie Brettspertholz nach Norm EN 16351; Schichtaufbau: gleichmässig, kreuzweise, symmetrisch; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$
Furnierspertholz	Furnierspertholz nach den Normen EN 636 und EN 13986; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 400 \text{ kg/m}^3$
Furnierschichtholz	Furnierschichtholz nach den Normen EN 14279 und EN 14374; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 480 \text{ kg/m}^3$
OSB-Platte	OSB-Platten Typ OSB/3 und OSB/4 nach den Normen EN 300 und EN 13986; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$
Spanplatte	Kunstharzgebundene Spanplatten nach den Normen EN 312 und EN 13986; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 500 \text{ kg/m}^3$ Zementgebundene Spanplatten nach den Normen EN 634-1, EN 634-2 und EN 13986; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 1000 \text{ kg/m}^3$
Faserplatte	Faserplatten nach den Normen EN 622-1, EN 622-2, EN 622-3, EN 622-5 und EN 13986; charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 500 \text{ kg/m}^3$
Mineralisch gebundene Werkstoffe	
Gipsplatte	Gipskartonplatten Typ A, D, E, F, H, I, R nach Norm EN 520
Gipsfaserplatte	Gipsfaserplatten nach Norm EN 15283-2
Estrich	Zementmörtel; Kalziumsulfat-Mörtel (Anhydrit-Mörtel); Kalziumsulfat-Fliesmörtel (Anhydrit-Fliesmörtel); Gipsmörtel; Asphalt
Dämmstoffe	
Isofloc	Einblasdämmung der Firma Isofloc AG, welche die Voraussetzungen - Rohdichte $\rho \geq 25 \text{ kg/m}^3$ - Brandverhaltensgruppe RF3 erfüllen, beispielsweise - Isofloc LM (VKF Nr. 27606); Brandverhaltensgruppe RF2; Rohdichte 25-60 kg/m^3 - Isofloc ECO (VKF Nr. 27605); Brandverhaltensgruppe RF2; Rohdichte 25-60 kg/m^3 - Isofloc woodfiber (VKF Nr. 26422); Brandverhaltensgruppe RF3; Rohdichte 40 kg/m^3 - Isofloc stonefibre (VKF Nr. 27307); Brandverhaltensgruppe RF1; Rohdichte 35-175 kg/m^3
Easyfloc protect	Modifizierte Einblasdämmung Isofloc LM protect; Brandverhaltensgruppe RF2; Rohdichte $\rho \geq 40 \text{ kg/m}^3$; eingebracht mit industriellem Dämmsystem easyfloc (IDS)
Holzfaserplatte	Holzfaser-Dämmplatte, welche die Voraussetzungen - Rohdichte $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$ - Brandverhaltensgruppe RF3 erfüllen, beispielsweise - Steico duo; Rohdichte ca. 265 kg/m^3

Abbildung 3: Definitionen und Anforderungen an Baustoffe

1.3 Unterkonstruktion, Befestigung und Fugenausbildung

Unterkonstruktion, Befestigung und Fugenausbildung von flächigen Werkstoffen müssen den Anforderungen in Abbildung 4 entsprechen.

Bei flächigen Holzwerkstoffen hängt die Fugenausbildung von der Einbausituation ab. Welcher Fugentyp in welcher Einbausituation anwendbar ist, kann Abbildung 5 entnommen werden; die verschiedenen Fugentypen sind in Abbildung 6 beschrieben. Für Brandschutzplatten gelten besondere, in Kapitel 2.4 beschriebene Bestimmungen.

Wie Abbildung 5 zeigt, müssen «fliegende» Stösse in Wandkonstruktionen zwingend hinterlegt werden (Typ 1 gemäss Abb. 6). In allen anderen Fällen sind die Fugentypen 1, 2 und 3 (hinterlegter Stoss, Nut und Kamm/Feder, Doppel-Nut und Kamm/Doppelfeder) anwendbar. Stumpfe Stösse (Typ 4) sind nur direkt auf Ständern und Balken erlaubt.

Baustoff	Unterkonstruktion	Befestigung	Fugenausbildung
Massivholzschalung	Achsmass max. 700 mm	Nach den Regeln der Baukunde ¹⁾	Nut und Kamm oder Feder-Verbindung gemäss den Anforderungen in Abb. 6. Profilierungen/Fasen zulässig gemäss Abb. 2
Ein- und mehrlagige Massivholzplatte Furniersperrholz Furnierschichtholz OSB-Platte Spanplatte Faserplatte Holzfaserplatte	Achsmass max. 700 mm	Nach den Regeln der Baukunde ¹⁾	Gemäss Abb. 5; bei Brandschutzplatten gemäss den Angaben in Kapitel 2.4. Wenn mehrere Lagen übereinander (auch in Kombination mit anderen Werkstoffen): gleichlaufende Stösse wie in Abb. 1 gezeigt um 60 mm versetzt. Profilierungen/Fasen zulässig gemäss Abb. 2
Gipsplatte Gipsfaserplatte	Nach den Regeln der Baukunde ¹⁾		Fugen offen (≤ 2 mm) oder gemäss Herstellerangaben verfüllt (ver- leimt, verspachtelt). Wenn mehrere Lagen übereinander (auch in Kombination mit anderen Werkstoffen): gleichlaufende Stösse mindes- tens um 60 mm oder gemäss Herstellerangaben versetzt
Isofloc	Mittels Einblasmachine hohlraumfrei eingeblasen		
Easyfloc protect	Modifizierte Zellulosedämmung hohlraumfrei eingeblasen mit industriellem Dämmsystem easyfloc (IDS)		
1) Die Angaben beziehen sich auf die Befestigung bei Normaltemperatur. Die Positionierung der Verbindungsmittel in der Unterkonstruktion muss die Befestigung des Werkstoffes während dessen Schutzzeit gewährleisten (Abbrand an Ständer, Balken, Lattung).			

Abbildung 4: Unterkonstruktion, Befestigung und Fugenausbildung für flächige Werkstoffe

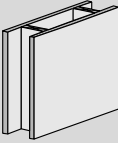
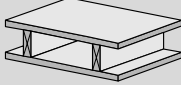
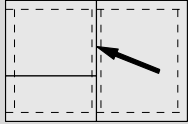
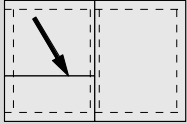
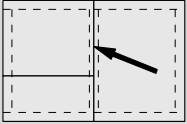
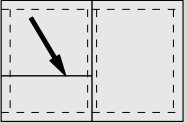
Beplankungen auf linearen Elementen (Ständer, Balken, Lattung)				Beplankungen auf vollflächiger Unterlage (Vollquerschnitt oder weitere Beplankung)
In Wand 		In Decke 		
Direkt auf Ständer oder Latte	Über freiem Feld	Direkt auf Balken oder Latte	Über freiem Feld	
				
Anwendbare Fugentypen: Typ 1: hinterlegt Typ 2: Doppel-Nut und Kamm/Doppelfeder Typ 3: Nut und Kamm/Feder Typ 4: stumpf	Anwendbare Fugentypen: Typ 1: hinterlegt	Anwendbare Fugentypen: Typ 1: hinterlegt Typ 2: Doppel-Nut und Kamm/Doppelfeder Typ 3: Nut und Kamm/Feder Typ 4: stumpf	Anwendbare Fugentypen: Typ 1: hinterlegt Typ 2: Doppel-Nut und Kamm/Doppelfeder Typ 3: Nut und Kamm/Feder	
Beschrieb der Fugentypen in Abb. 6	Beschrieb der Fugentypen in Abb. 6	Beschrieb der Fugentypen in Abb. 6	Beschrieb der Fugentypen in Abb. 6	

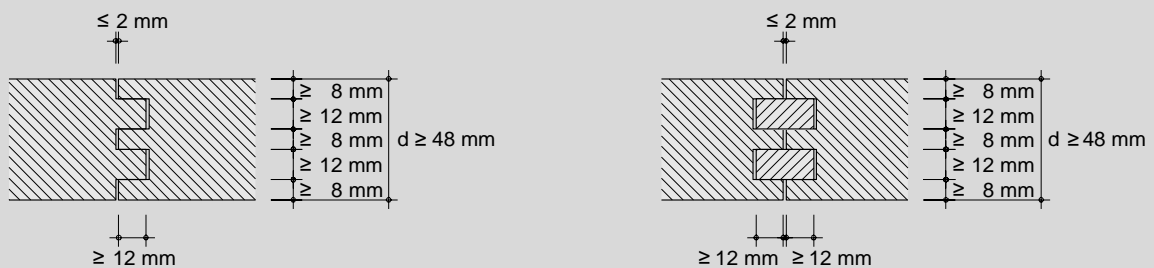
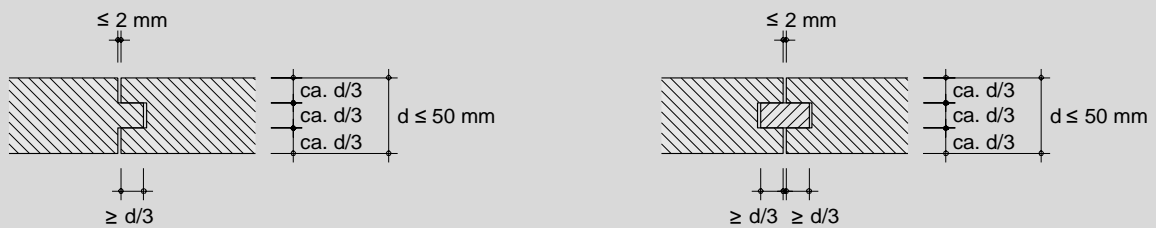
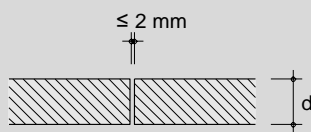
Abbildung 5: Anwendbare Fugentypen für flächige Holzwerkstoffe in Abhängigkeit der Einbausituation. Für Brandschutzplatten gelten die Bestimmungen in Kapitel 2.4.

Typ 1: hinterlegt (verschraubt mit einem Schraubenabstand von max. 150 mm)

Des weiteren gelten Beplankungen als hinterlegt, wenn es sich bei der dahinterliegenden Schicht

- a) um eine brandschutztechnisch wirksame Schicht handelt (Beplankung, Bekleidung oder Dämmung)
- b) um ein Material handelt, das den Durchbrand durch die Fuge der Beplankung verhindert (mindestens RF3)

Die Bedingungen der Hinterlage sind in der jeweiligen Brandeinwirkungsrichtung für alle brandschutztechnisch wirksamen Schichten zu gewährleisten. Bei Bauteilen sind beide Brandeinwirkungsrichtungen zu berücksichtigen.

Typ 2: Doppel-Nut und Kamm/Doppelfeder**Typ 3: Nut und Kamm/Feder****Typ 4: Stumpf**

d = erforderliche Schichtdicke

Abbildung 6: Fugentypen für Massivholzschalung und flächige Holzwerkstoffe (Einsatz gemäss Abb. 5)

1.4 Anschlüsse brandabschnittsbildender Bauteile

Die Anschlussbereiche brandabschnittsbildender Bauteile müssen dieselbe Feuerwiderstandsdauer (Abb. 7, Situationen 2, 3 und 4) aufweisen wie die an sie angrenzenden Bauteile (Situation 1).

Es muss gewährleistet werden, dass Tragkonstruktion und Beplankungen nicht durch Abbrand von innen, der durch Schwachstellen im Anschlussbereich verursacht werden kann, geschwächt werden (Situation 3). Im Anschlussbereich vorhandene Längsfugen, die insbesondere bei Elementbauten, Kasten- und Massivholzsystemen sowie bei Brettstapeln auftreten (Situation 4), sind entweder durch Massnahmen an der Stirnseite (Dämmstreifen aus Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000\text{ °C}$, Rohdichte $\geq 26\text{ kg/m}^3$, Abdeckbrett oder ähnliches) oder durch Massnahmen in den Fugen selbst (Dichtungen) abzudichten.

Allgemein gilt für die Ausführung von Anschlüssen brandabschnittsbildender Holzbauteile:

- Durchgehende Fugen sind zu vermeiden.
- Beplankungen sind in den Eckbereichen passgenau an das benachbarte Bauteil zu führen.
- Bei mehrschichtigen Beplankungen sind die Stösse auch in den Eckbereichen zu versetzen.
- Wände müssen kraftschlüssig an benachbarte Bauteile angeschlossen werden.
- Bei Deckenanschlüssen an Wände ist zu gewährleisten, dass die Auflager auch nach der geforderten Feuerwiderstandsdauer ihre statische Funktion erfüllen.
- Hohlräume im Anschlussbereich sind mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000\text{ °C}$, Rohdichte $\geq 26\text{ kg/m}^3$, zu füllen.
- Dem Schwind- und Quellverhalten von Holzbauteilen ist Rechnung zu tragen.

Detaillierte Angaben und Konstruktionsvorschläge für Anschlusssituationen bei Bauteilen können der Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation «Bauteile in Holz – Anschlüsse bei Bauteilen mit Feuerwiderstand» entnommen werden.

Produktspezifische Lösungen können den Katalogen werkstoffoptimierter Anschlusslösungen entnommen werden.

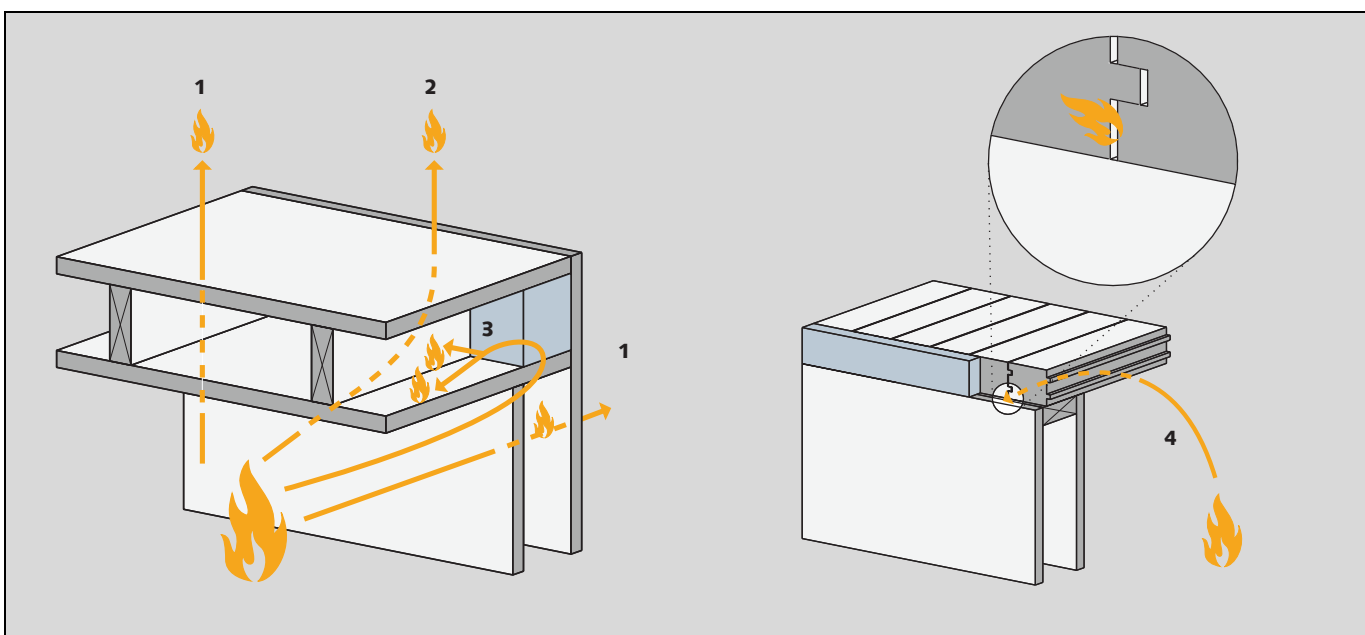


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Risikosituationen im Anschlussbereich

1.5 Haustechnische Installationen

1.5.1 Allgemeines

Mit Vorteil sind haustechnische Installationen sowie deren Verteilung so zu konzipieren, dass Leitungen und Installationen nicht innerhalb der brandschutztechnisch wirksamen Bauteilquerschnitte geführt werden, sondern in Installationsebenen ausserhalb (Bodenaufbauten, Vorwandkonstruktionen, Unterdecken usw.).

Angaben zur Planung und Ausführung der Haustechnik können der Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation «Haustechnik – Installationen und Abschottungen» entnommen werden.

Für Isofloc gelten die Angaben gemäss Lignum Publikation «Haustechnik – Installationen und Abschottungen». Für einzelne Leitungen und Elektrodoesen in Holzbauteilen, welche mit Easyfloc protect gedämmt sind, gelten erhöhte Anforderungen gemäss Kap. 1.5.2 und 1.5.3.

1.5.2 Einzelne Leitungen in Holzbauteilen mit Easyfloc protect

Bei der Leitungsführung sind die Anforderungen hinsichtlich der Verwendung von brennbaren Baustoffen sowie der Sicherheitsabstände zu brennbaren Materialien zu berücksichtigen. Einzelne Leitungen dürfen innerhalb von brandabschnittsbildenden Bauteilen (Kap. 2) geführt werden, sofern ihr Durchmesser nicht mehr als 30 mm beträgt und ein zusammenhängender Restquerschnitt der Dämmung von 80 mm vorhanden ist. Beträgt der Durchmesser mehr als 30 mm, müssen bei Bauteilen aus zusammengesetzten Querschnitten die betroffenen Hohlräume mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$, Rohdichte $\geq 26 \text{ kg/m}^3$, gefüllt werden. Leitungsdurchdringungen durch brandschutztechnisch wirksame Schichten sind zulässig, sofern die Restöffnungen mit Brandschutzdichtmasse ausgefüllt und dahinterliegende Hohlräume mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$, Rohdichte $\geq 26 \text{ kg/m}^3$, gefüllt sind.

1.5.3 Elektrodoesen in Holzbauteilen mit Easyfloc protect

Durchbrechen Elektrodoesen bis 200 cm^2 brandschutztechnisch wirksame Beplankungen, ist der Einbau unter Berücksichtigung des Montageablaufs und unter Einhaltung der folgenden Bedingungen zulässig:

- Keine Elektrodoesen unmittelbar gegenüberliegend angeordnet
- Elektrodoesen durch eine der folgenden Massnahmen ummantelt (Abb. 8)

Variante a) Gipsmörtel-Ummantelung, mindestens 30 mm dick; der Abstand von der Elektrodose zur gegenüberliegenden Beplankung muss mindestens 80 mm betragen.

Variante b) Kasten-Ummantelung aus demselben Material und mit derselben Wandstärke wie für die Beplankung gefordert; der Abstand von der Elektrodose zur gegenüberliegenden Beplankung muss mindestens 50 mm betragen.

Variante c) Hohlraumfreie Ummantelung mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$, Rohdichte $\geq 26 \text{ kg/m}^3$, gegen Verschieben gesichert. Die Mineralwolle muss die Elektrodose in allen Richtungen der Bauteilebene mindestens 150 mm umgeben; der Abstand von der Elektrodose zur gegenüberliegenden Beplankung muss mindestens 50 mm betragen. Elektrodoesen dürfen näher an linearen Elementen eingebaut werden, wenn diese entweder nicht tragend sind oder im Bereich der Mineralwolle-Ummantelung mit demselben Material und in derselben Dicke wie für die Beplankung gefordert geschützt sind.

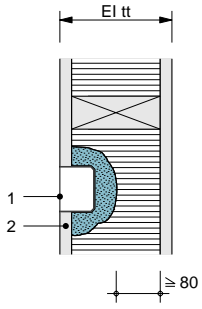
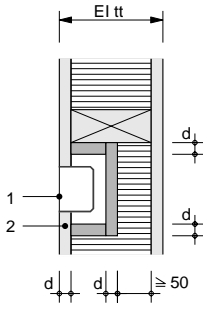
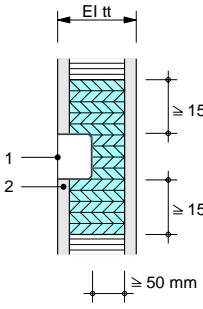
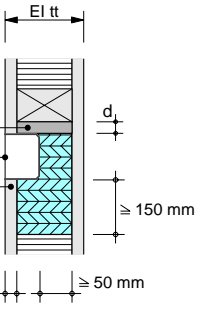
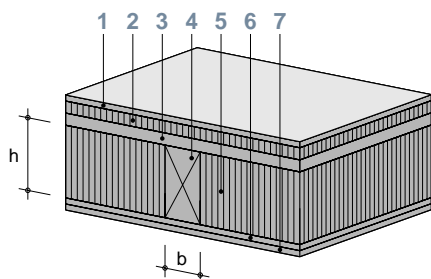
Variante a) Gipsmörtel-Ummantelung	Variante b) Kasten-Ummantelung	Variante c) Hohlraumfreie Ummantelung mit Mineralwolle, Schmelzpunkt $\geq 1000^\circ\text{C}$, Rohdichte $\geq 26 \text{ kg/m}^3$ gegen Verschieben/ Herausfallen gesichert	
			
<p>1 Elektrodose, Fläche $\leq 200 \text{ cm}^2$ 2 Brandschutztechnisch wirksame Beplankung 3 Keine Anforderungen bei nicht tragenden Bauteilen</p>		<p>d Erforderliche Schichtdicke der Beplankung</p>	

Abbildung 8: Ummantelung von Elektrodoesen in Holzbauteilen mit Easyfloc protect

2 HOLZBAUTEILE

2.1 Decken mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 und 60 Minuten

2.1.1 Balkendecken mit brandschutztechnisch wirksamem Unterbau



Voraussetzungen

- Balkenabstand (Achsmass) maximal 700 mm (massgebend für die Tragfähigkeit der Tragschicht)
- Maximale Nutzlast: gemäss Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke, Gebäudenutzung Kat. B, $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ (massgebend für die Tragfähigkeit der Tragschicht und der Balkenlage)
- Dieses Kapitel bezieht sich nicht auf Rippendecken mit starrem Verbund zwischen Balken und Tragschicht oder Hohlkastendecken mit starrem Verbund zwischen Balken und Tragschicht und unterer Beplankung.
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	REI 30				REI 60			
	A	B	C	D	E	F	G	H
1 Auflage								
Massivholzschalung	■	■	15	17	■	■	20	32
Massivholzplatte	■	■	15	17	■	■	20	32
Span-, Faserplatte	■	■	15	16	■	■	20	32
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	19	21	■	■	25	40
Gipsplatte	■	■	12,5	12,5	■	■	15	12,5 + 12,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	12,5	12,5	■	■	15	12,5 + 12,5
Estrich	■	■	20	20	■	■	20	30
2 Trittschalldämmung								
Mineralwolle ¹⁾	■	50	■	■	■	■	■	■
3 Tragschicht								
Massivholzschalung	40	19	21	19	67	67	39	25
Massivholzplatte ²⁾	40	19	21	19	67	67	39	25
Span-, Faserplatte	44	20	22	20	71	71	40	27
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe ²⁾	44	20	23	20	74	74	42	30
4 Balkenlage								
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	100 x 220 120 x 140 oder ³⁾	60 x 230 80 x 100 oder ⁵⁾	100 x 220 120 x 140 oder ³⁾	80 x 170 oder ⁶⁾	140 x 240 160 x 180 oder ⁷⁾	120 x 320 160 x 150 oder ⁸⁾	140 x 240 160 x 180 oder ⁷⁾	120 x 190 140 x 140 oder ⁹⁾
5 Hohlraumdämmung								
Isofloc	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)
6 Untere Beplankung								
Massivholzplatte	15	20	15	18	31	20	31	26
Span-, Faserplatte	12	15	12	15	25	15	25	20
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	15	20	15	18	31	20	31	26
Gipsplatte	9,5	12,5	9,5	12,5	18	12,5	18	15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	10	12,5	10	12,5	18	12,5	18	15
7 Deckenbekleidung								
Massivholzplatte	■	■	■	■	■	26	■	26
Span-, Faserplatte	■	■	■	■	■	20	■	20
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	■	■	■	26	■	26
Gipsplatte	■	■	■	■	■	15	■	15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	■	■	■	12,5	■	12,5

■ Nicht erforderlich

1) Rohdichte $\geq 50 \text{ kg/m}^3$, Schmelzpunkt $\geq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$

2) Deckschichten quer zur Balkenlage

3) Bemessung für 14 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

4) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

5) Bemessung für 7 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

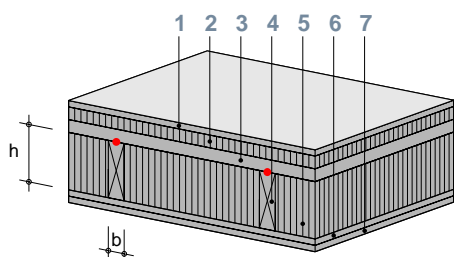
6) Bemessung für 10 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

7) Bemessung für 23 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

8) Bemessung für 20 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

9) Bemessung für 15 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

2.1.2 Rippendecken



Voraussetzungen

- Rippenabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Maximale Nutzlast: gemäss Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke, Gebäudenutzung Kat. B, $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- Starrer Verbund zwischen Rippen und Tragschicht, nicht aber zwischen Rippen und unterer Beplankung
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	REI 30						REI 60		
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1 Auflage									
Massivholzschalung	■	■	■	■	20	20	20	■	36
Massivholzplatte	■	■	■	■	20	20	20	■	36
Span-, Faserplatte	■	■	■	■	20	20	20	■	36
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	■	■	26	26	26	■	45
Gipsplatte	■	■	■	■	15	15	15	■	15 + 15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	■	■	15	15	15	■	15 + 15
Estrich	■	■	■	■	20	20	20	■	30
2 Trittschalldämmung									
Mineralwolle ¹⁾	■	■	50	50	■	■	■	100	■
3 Tragschicht (statisch wirksam)									
Massivholzplatte	63...80 ³⁾	48	27...27 ³⁾	27	27...27 ³⁾	27	48...80 ³⁾	27...27 ³⁾	27...27 ³⁾
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe ²⁾			22 ⁵⁾	21	22 ⁵⁾	21		24 ⁵⁾	24 ⁵⁾
4 Rippe									
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	180 x 360 200 x 320 240 x 280	60 x 120	80 x 220 100 x 140	60 x 120	80 x 220 100 x 140	60 x 120	100 x 340 120 x 280 140 x 250	80 x 200 100 x 130	80 x 200 100 x 130
5 Hohlraumdämmung									
Isofloc	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)
6 Untere Beplankung									
Massivholzplatte	■	26	21	26	21	26	35	35	35
Span-, Faserplatte	■	20	16	20	16	20	27	27	27
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	26	21	26	21	26	35	35	35
Gipsplatte	■	15	12,5	15	12,5	15	18	18	18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	15	12,5	15	12,5	15	15	15	15
7 Deckenbekleidung									
Massivholzplatte	■	■	■	■	■	■	35	35	35
Span-, Faserplatte	■	■	■	■	■	■	27	27	27
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	■	■	■	■	35	35	35
Gipsplatte	■	■	■	■	■	■	18	18	18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	■	■	■	■	15	15	15

■ Nicht erforderlich

1) Rohdichte $\geq 50 \text{ kg/m}^3$, Schmelzpunkt $\geq 1000 \text{ °C}$

2) Furnierschichtholz mit mindestens 2 Querlagen

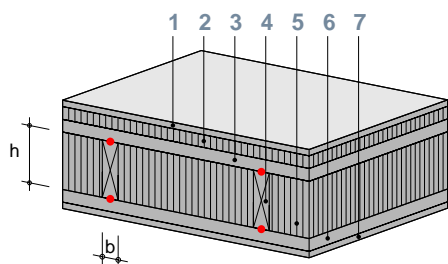
3) Andere (auch grössere) Schichtdicken nur mit rechnerischem Nachweis.

Anerkannte Berechnungsverfahren gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments

4) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

5) Nur für Tragschichten aus OSB

2.1.3 Hohlkastendecken



Voraussetzungen

- Rippenabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Maximale Nutzlast: gemäss Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke, Gebäudenutzung Kat. B, $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- Starrer Verbund zwischen Rippen und Tragschicht wie auch zwischen Rippen und unterer Beplankung
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	REI 30						REI 60		
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1 Auflage									
Massivholzschalung	■	■	■	■	20	20	20	■	36
Massivholzplatte	■	■	■	■	20	20	20	■	36
Span-, Faserplatte	■	■	■	■	20	20	20	■	36
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	■	■	26	26	26	■	45
Gipsplatte	■	■	■	■	15	15	15	■	15 + 15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	■	■	15	15	15	■	15 + 15
Estrich	■	■	■	■	20	20	30	■	30
2 Trittschalldämmung									
Mineralwolle ¹⁾	■	■	50	50	■	■	■	100	■
3 Tragschicht (statisch wirksam)									
Massivholzplatte	48	48	27	27	27	27	48	27	27
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe ²⁾			21	21	21	21		21	21
4 Rippe									
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	60 x 120	60 x 120	60 x 120	60 x 120	60 x 220 80 x 160	60 x 160 80 x 120	60 x 220 80 x 180 100 x 140	60 x 220 80 x 180 100 x 140	60 x 220 80 x 180 100 x 140
5 Hohlräumdämmung									
Isofloc	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
6 Untere Beplankung (statisch wirksam)									
Massivholzplatte	26	18	26	18	26	18	27	27	27
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	26	18	26	18	26	18	27	27	27
7 Deckenbekleidung									
Massivholzplatte	■	18	■	18	■	18	38	38	38
Span-, Faserplatte	■	15	■	15	■	15	31	31	31
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	18	■	18	■	18	38	38	38
Gipsplatte	■	12,5	■	12,5	■	12,5	22	22	22
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	■	10	■	10	18	18	18

■ Nicht erforderlich

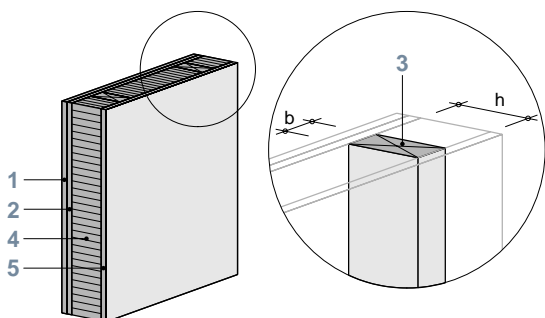
1) Rohdichte $\geq 50 \text{ kg/m}^3$, Schmelzpunkt $\geq 1000 \text{ °C}$

2) Furnierschichtholz mit mindestens 2 Querlagen

3) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

2.2 Wände mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30, 60 und 90 Minuten

2.2.1 Verwendung von Isofloc und Holzfaserplatten



Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände mit 30 Minuten Feuerwiderstand sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 20 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Die tragenden Wände mit 60 Minuten Feuerwiderstand sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Isofloc hohlraumfrei auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 30		EI 30	REI 30	R60		EI 60	REI 60	
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1 Beplankung 1									
Massivholzplatte	■	18	18	18	35	40	43	40	43
Span-, Faserplatte	■	14	15	15	30	32	35	32	35
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	18	18	18	35	40	43	40	43
Gipsplatte	■	12,5	12,5	12,5	15 + 15	15 + 18	15 + 18	15 + 18	15 + 18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	10	10	12,5 + 12,5	12,5 + 15	15 + 15	12,5 + 15	15 + 15
2 Beplankung 2									
Massivholzplatte	26	18	25	25	32	27	27	32	27
Span-, Faserplatte	20	15	18	18	25	22	22	25	22
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	26	18	23	23	32	27	27	32	27
Gipsplatte ¹⁾	15	12,5	15	15	18	15	18	18	18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F ¹⁾	15	12,5	12,5	12,5	18	15	15	18	15
3 Ständer									
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	120 x 120 130 x 100 220 x 80 oder ²⁾	120 x 120 130 x 100 220 x 80 oder ²⁾	95 x 75	110 x 120 120 x 100 220 x 80 oder ²⁾	180 x 190 200 x 140 oder ⁴⁾	180 x 190 200 x 140 oder ⁴⁾	140 x 100	170 x 170 190 x 140 oder ⁴⁾	170 x 170 190 x 140 oder ⁴⁾
4 Dämmung									
Isofloc	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
5 Beplankung 3									
Holzfasersplatte	24	24	24	24	24	24	24	24	24

■ Nicht erforderlich

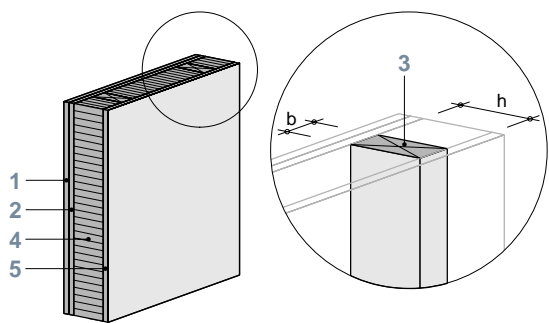
1) Fugen hinterlegt (sinngemäss Fugentyp 1 in Abb. 6)

2) Bemessung für 30 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

3) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

4) Bemessung für 60 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

2.2.2 Verwendung von Easyfloc protect und Holzfaserplatte



Voraussetzungen

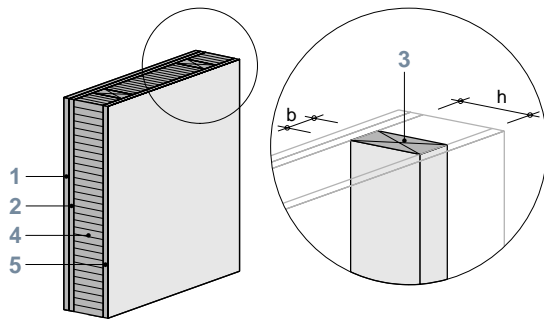
- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 20 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Easyfloc protect auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 30			EI 30			REI 30		
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1 Beplankung 1									
Massivholzplatte	■	■	20	■	■	20	■	■	20
Span-, Faserplatte	■	■	15	■	■	15	■	■	15
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	■	20	■	■	20	■	■	20
Gipsplatte	■	■	12,5	■	■	12,5	■	■	12,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	■	12,5	■	■	12,5	■	■	12,5
2 Beplankung 2									
Massivholzplatte	28	25	15	28	25	15	28	25	15
Span-, Faserplatte	25	22	12	25	22	12	25	22	12
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	28	25	15	28	25	15	28	25	15
Gipsplatte	18	15	9,5	18	15	9,5	18	15	9,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	15	15	10	15	15	10	15	15	10
3 Ständer									
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	60 x 160 65 x 140 80 x 120 oder ²⁾	60 x 160 oder ²⁾	60 x 160 65 x 140 80 x 120 oder ²⁾	45 x 120	45 x 160	45 x 120	60 x 160 65 x 140 80 x 120 oder ²⁾	60 x 160 oder ²⁾	60 x 160 65 x 140 80 x 120 oder ²⁾
4 Dämmung									
Easyfloc protect ¹⁾	120	160	120	120	160	120	120	160	120
5 Beplankung 3									
Holzfaserplatte	24	24	24	24	24	24	24	24	24

■ Nicht erforderlich

1) Angabe Minstdicke, ganzer Hohlraum ausgefüllt

2) Bemessung für 30 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

**Voraussetzungen**

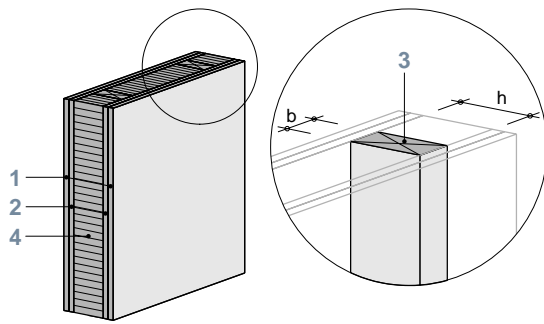
- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Easyfloc protect auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 60		EI 60		REI 60	
	A	B	C	D	E	F
1 Beplankung 1						
Massivholzplatte	35	40	35	40	35	40
Span-, Faserplatte	30	32	30	32	30	32
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	35	40	35	40	35	40
Gipsplatte	20	15 + 15	20	15 + 15	20	15 + 15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	18	12,5 + 12,5	18	12,5 + 12,5	18	12,5 + 12,5
2 Beplankung 2						
Massivholzplatte	35	27	35	27	35	27
Span-, Faserplatte	30	22	30	22	30	22
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	35	27	35	27	35	27
Gipsplatte	20	15	20	18	20	18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	18	15	18	15	18	15
3 Ständer						
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	100 x 140 80 x 160 oder ²⁾	100 x 140 80 x 160 oder ²⁾	80 x 140 60 x 160	80 x 140 60 x 160	100 x 140 80 x 160 oder ²⁾	100 x 140 80 x 160 oder ²⁾
4 Dämmung						
Easyfloc protect ¹⁾	140	140	140	140	140	140
5 Beplankung 3						
Holzfasersplatte	24	24	24	24	24	24

1) Angabe Mindestdicke, ganzer Hohlraum ausgefüllt

2) Bemessung für 60 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

2.2.3 Verwendung von Isofloc



Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 20 \text{ kN/m'}$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Isofloc hohlraumfrei auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 30				EI 30		REI 30	
	A1 ²⁾	A2 ²⁾	B1 ²⁾	B2 ²⁾	C1 ²⁾	C2 ²⁾	D1 ²⁾	D2 ²⁾
1 Beplankung 1								
Massivholzplatte	■	12	■	15	■	15	■	15
Span-, Faserplatte	■	12	■	12	■	12	■	12
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	12	■	15	■	15	■	15
Gipsplatte	■	9,5	■	12,5	■	9,5	■	9,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	■	10	■	10	■	10
2 Beplankung 2								
Massivholzplatte	18	15	22	15	21	15	21	15
Span-, Faserplatte	15	12	17	12	17	12	17	12
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	18	15	22	15	21	15	21	15
Gipsplatte ¹⁾	12,5	9,5	15	12,5	12,5	9,5	12,5	9,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F ¹⁾	12,5	10	15	10	12,5	10	12,5	10
3 Ständer								
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	150 x 100 110 x 110 100 x 150 oder ³⁾		90 x 180 95 x 95 180 x 90 oder ⁵⁾		65 x 60		80 x 100 110 x 80 oder ⁶⁾	
4 Hohlraumdämmung								
Isofloc	4)		4)		4)		4)	

■ Nicht erforderlich

1) Fugen hinterlegt (sinngemäss Fugentyp 1 in Abb. 6)

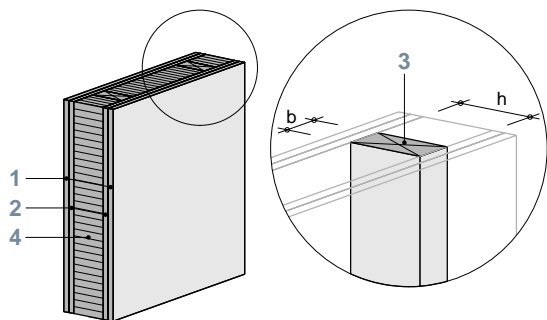
2) Die Bauteile müssen in ihrem Aufbau nicht symmetrisch sein. Die Schichten 1 und 2 dürfen innerhalb der Varianten, z.B. A1 und A2, kombiniert werden in dem Sinne, dass der Ständer auf der einen Seite einfach und auf der anderen Seite doppelt beplankt ist.

3) Bemessung für 10 Minuten vierseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

4) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

5) Bemessung für 5 Minuten vierseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

6) Bemessung für 6 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen



Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilbaus sind mit Isofloc hohlraumfrei auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 60				EI 60			REI 60				
	A1 ²⁾	A2 ²⁾	B	C	D1 ²⁾	D2 ²⁾	E	F1 ²⁾	F2 ²⁾	G	H	
1 Beplankung 1												
Massivholzplatte	■	22	27	32	■	24	27	■	24	27	32	
Span-, Faserplatte	■	17	20	25	■	18	20	■	18	20	25	
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	22	27	32	■	24	27	■	24	27	32	
Gipsplatte	■	15	18	18	■	15	18	■	15	18	18	
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	15	15	■	12,5	15	■	12,5	15	15	
2 Beplankung 2												
Massivholzplatte	36	21	27	24	36	24	27	36	24	27	24	
Span-, Faserplatte	32	16	22	18	32	18	22	32	18	22	18	
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	36	21	27	24	36	24	27	36	24	27	24	
Gipsplatte ¹⁾	22	15	18	15	22	15	18	22	15	18	15	
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F ¹⁾	18	12,5	18	15	18	12,5	18	18	12,5	18	15	
3 Ständer												
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	150 x 180 160 x 160 140 x 240 oder ³⁾	140 x 140 220 x 120 oder ⁵⁾	140 x 130 180 x 120 oder ⁶⁾	105 x 80	85 x 70	140 x 140 160 x 120 oder ⁷⁾	120 x 120 180 x 100 oder ⁸⁾	100 x 200 110 x 120 160 x 100 oder ⁹⁾				
4 Hohlraumdämmung												
Isofloc	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	

■ Nicht erforderlich

1) Fugen hinterlegt (sinngemäss Fugentyp 1 in Abb. 6)

2) Die Bauteile müssen in ihrem Aufbau nicht symmetrisch sein. Die Schichten 1 und 2 dürfen innerhalb der Varianten, z.B. A1 und A2, kombiniert werden in dem Sinne, dass der Ständer auf der einen Seite einfach und auf der anderen Seite doppelt beplankt ist.

3) Bemessung für 23 Minuten vierseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

4) Ganzer Hohlraum ausgefüllt

5) Bemessung für 13 Minuten vierseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

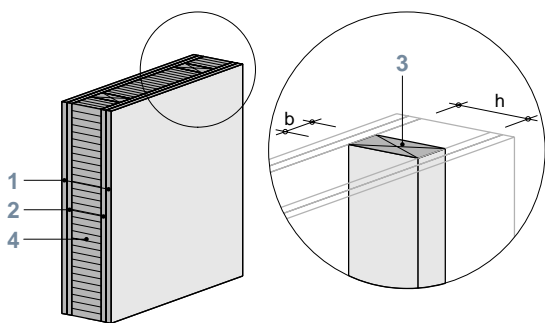
6) Bemessung für 11 Minuten vierseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

7) Bemessung für 23 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

8) Bemessung für 13 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

9) Bemessung für 11 Minuten dreiseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen

2.2.4 Verwendung von Easyfloc protect



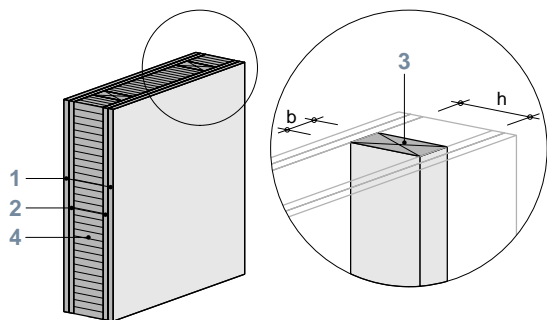
Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 20 \text{ kN/m}'$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Easyfloc protect auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 30				EI 30			REI 30				
	A1 ²⁾	A2 ²⁾	B1 ²⁾	B2 ²⁾	C	D1 ²⁾	D2 ²⁾	E	F1 ²⁾	F2 ²⁾	G1 ²⁾	G2 ²⁾
1 Beplankung 1												
Massivholzplatte	■	12	■	15	■	■	12	■	■	12	■	15
Span-, Faserplatte	■	12	■	12	■	■	12	■	■	12	■	12
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	12	■	15	■	■	12	■	■	12	■	15
Gipsplatte	■	9,5	■	12,5	■	■	9,5	■	■	9,5	■	12,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	■	10	■	■	10	■	■	10	■	10
2 Beplankung 2												
Massivholzplatte	18	12	22	15	15	18	12	15	18	12	21	15
Span-, Faserplatte	15	12	17	12	12	15	12	12	15	12	16	12
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	18	12	22	15	15	18	12	15	18	12	21	15
Gipsplatte	12,5	9,5	15	12,5	9,5	12,5	9,5	9,5	12,5	9,5	12,5	12,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	10	10	15	10	10	10	10	10	10	10	12,5	10
3 Ständer												
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	60 x 155 65 x 140 110 x 120 oder ³⁾		60 x 130 65 x 120 100 x 100 oder ⁴⁾		40 x 90	40 x 80		40 x 120 70 x 100 120 x 90 oder ⁵⁾	40 x 120 60 x 100 180 x 80 oder ⁶⁾		45 x 100 100 x 80 oder ⁷⁾	
4 Hohlräumdämmung												
Easyfloc protect ¹⁾	120		100		90	80		90	80		80	

■ Nicht erforderlich

- 1) Angabe Mindestdicke, ganzer Hohlraum ausgefüllt
- 2) Die Bauteile müssen in ihrem Aufbau nicht symmetrisch sein. Die Schichten 1 und 2 dürfen innerhalb der Varianten, z.B. A1 und A2, kombiniert werden in dem Sinne, dass der Ständer auf der einen Seite einfach und auf der anderen Seite doppelt beplankt ist.
- 3) Bemessung für 12 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 4) Bemessung für 5 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 5) Bemessung für 14 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 6) Bemessung für 12 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 7) Bemessung für 6 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert



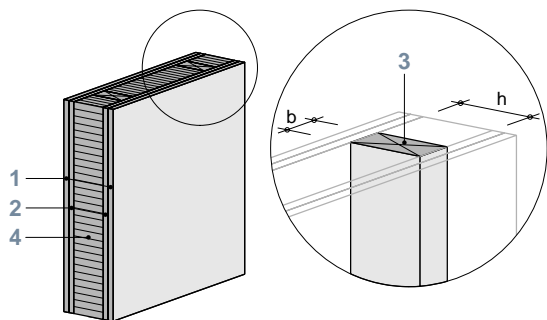
Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilaufbaus sind mit Easyfloc protect auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 60				EI 60				REI 60					
	A1 ²⁾	A2 ²⁾	B	C	D	E1 ²⁾	E2 ²⁾	F	G	H1 ²⁾	H2 ²⁾	J	K	L
1 Beplankung 1														
Massivholzplatte	■	17	18	27	32	■	18	18	25	■	18	18	27	32
Span-, Faserplatte	■	12	15	22	25	■	14	15	20	■	14	15	22	25
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	17	18	27	32	■	18	18	25	■	18	18	27	32
Gipsplatte	■	12,5	12,5	18	20	■	12,5	12,5	15	■	12,5	12,5	18	20
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	10	12,5	15	■	12,5	10	12,5	■	12,5	10	12,5	15
2 Beplankung 2														
Massivholzplatte	24	17	25	18	18	27	15	24	18	27	15	25	18	18
Span-, Faserplatte	19	13	20	15	15	22	14	18	15	22	14	20	15	15
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	24	17	25	18	18	27	15	24	18	27	15	25	18	18
Gipsplatte	15	12,5	15	12,5	12,5	18	9,5	15	12,5	18	9,5	15	12,5	12,5
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	15	12,5	15	10	12,5	15	10	12,5	10	15	10	15	10	12,5
3 Ständer														
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	80 x 195 100 x 180 oder ³⁾	80 x 180 120 x 160 oder ⁴⁾	80 x 180 115 x 160 oder ⁵⁾	80 x 160 155 x 140 oder ⁶⁾	40 x 160	40 x 120	40 x 120	40 x 175 55 x 160 oder ⁷⁾	40 x 160 65 x 140 105 x 120 oder ⁸⁾	40 x 155 60 x 140 100 x 120 oder ⁹⁾	45 x 140 80 x 120 180 x 100 oder ¹⁰⁾			
4 Hohlraumdämmung														
Easyfloc protect ¹⁾	160	120	120	120	160	120	120	160	120	120	80			

■ Nicht erforderlich

- 1) Angabe Mindestdicke, ganzer Hohlraum ausgefüllt
- 2) Die Bauteile müssen in ihrem Aufbau nicht symmetrisch sein. Die Schichten 1 und 2 dürfen innerhalb der Varianten, z.B. A1 und A2, kombiniert werden in dem Sinne, dass der Ständer auf der einen Seite einfach und auf der anderen Seite doppelt beplankt ist.
- 3) Bemessung für 32 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 4) Bemessung für 22 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 5) Bemessung für 21 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 6) Bemessung für 15 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 7) Bemessung für 32 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 8) Bemessung für 22 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 9) Bemessung für 21 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 10) Bemessung für 15 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert



Voraussetzungen

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von $q'_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
- Hohlräume innerhalb des brandschutztechnisch wirksamen Bauteilbaus sind mit Easyfloc protect auszufüllen
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 90				EI 90	REI 90		
	A	B	C	D	E	F	G	H
1 Beplankung 1								
Massivholzplatte	27	18	30	27	30	18	30	27
Span-, Faserplatte	22	14	25	22	25	14	25	22
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	27	18	30	27	30	18	30	27
Gipsplatte	18	12,5	18	15	18	12,5	18	15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	15	10	18	15	18	10	18	15
2 Beplankung 2								
Massivholzplatte	27	38	30	41	30	38	30	41
Span-, Faserplatte	22	32	25	35	25	32	25	35
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	27	38	30	41	30	38	30	41
Gipsplatte	18	15 + 12,5	18	18 + 15	18	15 + 15	18	18 + 15
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	15	12,5 + 12,5	18	15 + 15	18	12,5 + 12,5	18	15 + 15
3 Ständer								
Vollholz, Brettschichtholz (b x h)	80 x 215 100 x 200 225 x 180 oder ²⁾	80 x 210 85 x 200 180 x 180 oder ³⁾	80 x 200 135 x 180 350 x 160 oder ⁴⁾	80 x 200 85 x 180 180 x 160 oder ⁵⁾	40 x 160	60 x 175 80 x 160 oder ⁷⁾	60 x 165 80 x 160 oder ⁸⁾	60 x 155 80 x 140 oder ⁹⁾
4 Hohlraumdämmung								
Easyfloc protect ¹⁾	180	140	140	120	160	160	160	140

- 1) Angabe Mindestdicke, ganzer Hohlraum ausgefüllt
- 2) Bemessung für 44 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 3) Bemessung für 42 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 4) Bemessung für 37 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 5) Bemessung für 28 Minuten zweiseitigen Abbrand (gegenüberliegende Seiten hinter den Beplankungen) gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Knicken um beide Achsen
- 6) Bemessung für 44 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 7) Bemessung für 42 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 8) Bemessung für 37 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert
- 9) Bemessung für 28 Minuten einseitigen Abbrand gemäss dem entsprechenden Kapitel des Stammdokuments. Ständer gegen Knicken in der Wandebene gesichert

2.3 Abbrandbemessung von Holzbauteilen

2.3.1 Feuerwiderstand von Stahlbauteilen in Verbindung mit Brandschutzplatten

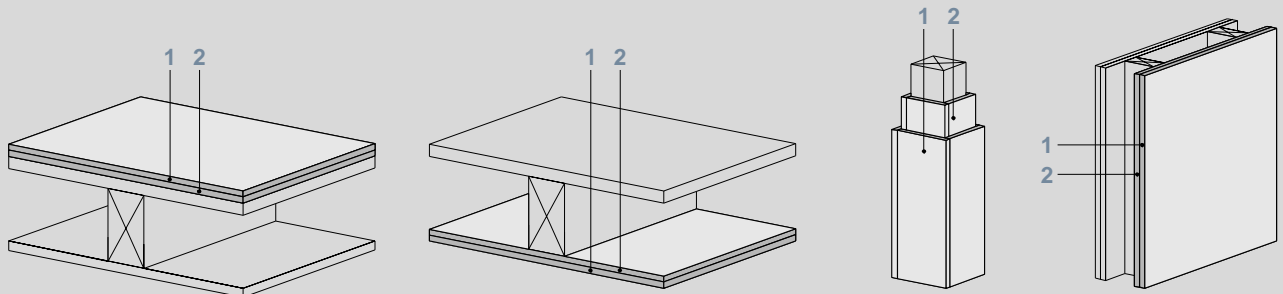
Stahlbauteile (Strukturen, Verbindungen, einzelne lineare Elemente) gewährleisten, unabhängig von deren Geometrie und Ausnutzungsgraden, einen Feuerwiderstand R 30, wenn sie mit einer Brandschutzplatte BSP 30 oder BSP 30-RF1 bekleidet sind, und einen Feuerwiderstand R 60, wenn sie mit einer Brandschutzplatte BSP 60 oder BSP 60-RF1 bekleidet sind. Ausgenommen davon sind Klebebewehrungen (CFK oder Stahllamellen); für diese Anwendungen ist ein gesonderter Nachweis zu erbringen.

Je nach Geometrie und Ausnutzungsgrad des Stahlbauteils sind dünnere Bekleidungsstärken oder andere Bekleidungsmaterialien als die in Kapitel 2.4 angegebenen möglich.

2.4 Brandschutzplatten

2.4.1 Einsatz von Brandschutzplatten

Brandschutzplatten (BSP) schützen Bauteile für eine bestimmte Dauer vor der Brandeinwirkung und können die tragende und/oder brandabschnittsbildende Funktion des Bauteils verbessern.



Voraussetzung

- Beim Tragwerksentwurf ist zu berücksichtigen, dass Brandschutzplatten während der Brandeinwirkung ihre statische Wirksamkeit verlieren können.
- In Abweichung zu den Ausführungsbestimmungen in Kapitel 1 sind bei flächigen Holzwerkstoffen als Brandschutzplatten Stösse über freiem Feld (fliegende Stösse) nur erlaubt, wenn sie mit Fugentyp 1 gemäss Abb. 6 (hinterlegt) ausgebildet sind.
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehenden Tabellen (Angaben in mm)

Abbildung 9: Brandschutzplatten (BSP)

2.4.2 Schichtdicken von Brandschutzplatten

Variante	BSP 30		BSP 30-RF1	BSP 60			BSP 60-RF1
	A	B ¹⁾	C	D	E	F	G
1 Schicht 1							
Massivholzplatte	■	15	■	■	40	35	■
Span-, Faserplatte	■	14	■	■	32	28	■
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	■	15	■	■	40	35	■
Gipsplatte	■	9,5	■	■	18	18	■
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	■	10	■	■	15	18	■
2 Schicht 2							
Massivholzplatte	26	19		48	35	35	
Span-, Faserplatte	20	15		39	28	28	
OSB-Platte, Furnierwerkstoffe	26	20		48	35	35	
Zementgebundene Spanplatte, Rohdichte $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$, Zementgehalt $\geq 75 \%$ (Masseprozent)	20		20	30			30
Gipsplatte	18	12,5	18	18 + 18	18	18	18 + 18
Gipsfaser-, Gipsplatte Typ F	15	12,5	15	15 + 15	15	18	15 + 15
Gips-Wandbauplatte	25		25	40			40
Estrich	20		20 ²⁾	30			30 ²⁾
Kalziumsilikatfaserzementplatte, Rohdichte $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	20		20	30			30
Blähglimmerplatten, Rohdichte $\geq 700 \text{ kg/m}^3$	22		22	30			30
Leichtbeton, Porenbeton, Gasbeton, Blähton	40		40	40			40
Verputze aus Kalk-, Zement- und Gipsmörtel	20		20	30			30
Mineralfaser-, Spritzputz	20		20	30			30
Verputze aus Perlite-, Vermiculitemörtel	20		20	25			25
■ Nicht erforderlich 1) Umgekehrte Reihenfolge der Schichten (Schicht 2 (außen), Schicht 1 (innen)) möglich 2) Gilt nur für Baustoffe der Brandverhaltensgruppe RF1							

3 BERECHNUNGSWERTE FÜR DEN RECHNERISCHEN NACHWEIS DER BRANDABSCHNITTSBILDENDEN FUNKTION

Im rechnerischen Nachweis der brandabschnittsbildenden Funktion gemäss Lignum-Dokumentation Brandschutz, Publikation 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen', können für Easyfloc protect die nachfolgend aufgeführten, werkstoffoptimierten Werte verwendet werden.

Grundschutzzeit $t_{prot,0,i}$ und Grundisolationszeit $t_{ins,0,n}$:

(Kap. 2.3.1/Tab. 231-1 im Stammdokument 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen')

Material Schicht i bzw. n	Grundschutzzeit $t_{prot,0,i}$ in min	Grundisolationzeit $t_{ins,0,n}$ in min
Easyfloc protect	für $d_i < 80$ mm: 0 für $80 \text{ mm} \leq d_i \leq 160$ mm: $25 * \left(\frac{d_i}{80}\right)^{0.95}$ für $d_i > 160$ mm: 48	0

d_i Dicke der untersuchten Schicht i bzw. der letzten Schicht n in mm

Abbildung 10: Grundschutzzeit und Grundisolationszeit von Easyfloc protect

Positionsbeiwert $k_{pos,exp,i}$:

(Kap. 2.3.2/Tab. 232-1 im Stammdokument 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen')

Material Schicht i bzw. n	$k_{pos,exp,i}$ für $t_{prot,i}$
Easyfloc protect	$1 - 0,8 * \frac{\sum t_{prot,i-1}}{t_{prot,0,i}}$ für $\sum t_{prot,i-1} \leq \frac{t_{prot,0,i}}{2}$ $0,25 * \frac{t_{prot,0,i}}{\sum t_{prot,i-1}} - 0,05 * \frac{\sum t_{prot,i-1}}{t_{prot,0,i}} + 0,125$ für $\sum t_{prot,i-1} > \frac{t_{prot,0,i}}{2}$

$t_{prot,0,i}$ Grundschutzzeit der untersuchten Schicht i in min

$\sum t_{prot,i-1}$ Summe der Schutzzeiten der davorliegenden Schichten in min

Abbildung 11: Positionsbeiwert $k_{pos,exp,i}$ von Easyfloc protect

Positionsbeiwert $k_{pos,unexp,i}$:

(Kap. 2.3.3/Tab. 233-1 im Stammdokument 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen')

Material Schicht i bzw. n	$k_{pos,unexp,i}$ für Schichten mit dahinterliegender Beplankung/Bekleidung	$k_{pos,unexp,i}$ für Schichten mit dahinterliegender Dämmung ¹⁾
Easyfloc protect	1	$0,18 * d_i^{0.24} + 0,12$

d_i Dicke der untersuchten Schicht i in mm

¹⁾ Als Dämmung gelten Baustoffe, die eine Wärmeleitfähigkeit von höchstens 0,1 W/mK aufweisen

Abbildung 12: Positionsbeiwerte $k_{pos,unexp,i}$ von Easyfloc protect

Zeitdifferenz Δt :

(Kap. 2.3.4/Tab. 234-1 im Stammdokument 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen')

Material Schicht i bzw. n	Δt für Deckenkonstruktionen in min	Δt für Wandkonstruktionen in min
Easyfloc protect	$\Delta t_i = 0,5 * \sqrt{t_{prot,i-1}} - 0,035 * t_{prot,0,i}$	$\Delta t_i = 0,22 * t_{prot,i-1} - 0,1 * t_{prot,0,i} + 2,5$

$t_{prot,0,i}$ Grundschutzzeit der untersuchten Schicht i in min

$t_{prot,i-1}$ Summe der Schutzzeiten der davorliegenden Schichten in min

Abbildung 13: Zeitdifferenz Δt von Easyfloc protect

Der Fugenbeiwert kann zu $k_{j,i} = 1,0$ angenommen werden, da das Dämmmaterial hohlraumfrei eingebaut werden muss.

Bei der Bestimmung der Abbrandrate von Holzbauteilen, die anfänglich vor der Brandeinwirkung geschützt sind, darf für seitlich durch Easyfloc protect geschützte Holzbauteile ein einseitiger Abbrand gemäss Tabelle 333-3 im Stammdokument 'Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen' angesetzt werden. Die dort erwähnten Voraussetzungen sind zu berücksichtigen. Es ist sicherzustellen, dass die Dämmung nach dem Versagen der Beplankung/ Bekleidung nicht aus der Konstruktion herausfällt. Das Dämmmaterial ist in die Zwischenräume hohlraumfrei einzubringen.