

BRANDSICHERER MASSIVHOLZBAU



HIRSITALOTEOLLISUUS
FINNISH MASS TIMBER HOUSE INDUSTRY

Tero Lahtela
Mikko Löf
Seppo Romppainen

BRANDSICHERER MASSIVHOLZBAU

Die Leitlinie *Brandsicherer Massivholzbau* beruht auf den Verordnungen des finnischen Umweltministeriums über die Brandsicherheit von Gebäuden (848/2017 und 927/2020). Ziel dieser Publikation ist es, praxisnahe Anleitungen zur Planung von brandsicheren Massivholzgebäuden bereitzustellen und die Vorschriften betreffs Holznutzung zu veranschaulichen.

In der vorliegenden Leitlinie wird die brandschutztechnische Tabellenbemessung von Massivholzbauten behandelt. Sie enthält aber auch Anleitungen für die leistungsorientierte Brandschutzbemessung. Die leistungsorientierte Brandschutzbemessung ist ein gleichwertiges Verfahren, mit dessen Hilfe brandschutztechnische Lösungen umgesetzt werden können, die von der tabellarischen Methode abweichen.

Es empfiehlt sich, diese Leitlinie parallel zur Lektüre der Brandschutzvorschriften zu lesen. Zudem wird nahegelegt, die vom Umweltministerium zu den Vorschriften erstellten Begründungen einzusehen.

Das Manuskript dieser Publikation wurde vom Bauingenieur Tero Lahtela verfasst. Die Redaktionsleitung oblag einer Projektgruppe, die aus Vertretern von Hirsitaloteollisuus ry gebildet wurde.

Helsinki, den 30.10.2025

Seppo Romppainen
Geschäftsführer
Hirsitaloteollisuus ry

Herausgabe und Verlag

Hirsitaloteollisuus ry, Perttulantie 11, 88610 Vuokatti
Tel. +358 50 376 5901, www.hirsikoti.fi

Manuskript und Zeichnungen

Ingenieurbüro Lahtela Oy

Layout

PunaMusta Oy

Titelfoto

Nilonkangas-Schule. Foto Kontiotuote Oy.

Die Publikation kann online unter www.hirsikoti.fi und www.puuinfo.fi heruntergeladen werden.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	1
1.0 BAUSTOFFKLASSIFIZIERUNG UND OBERFLÄCHENKLASSE	3
1.1 Europäische Baustoffklassifizierung	3
1.2 Baustoffklasse	5
1.3 Oberflächenklasse	5
1.4 Baustoffklasse und Oberflächenklasse von Massivholzkonstruktionen	5
1.5 Erhöhung der Oberflächenklasse von Massivholzkonstruktionen	5
1.6 Herstellung der Brandschutzbekleidung	5
2.0 BRANDSCHUTZBEMESSUNG VON MASSIVHOLZKONSTRUKTIONEN	6
2.1 Verkohlung von Holz	6
2.2 Brandschutzbemessung einer ungeschützten Massivholzwand	7
3.0 GEBÄUDEKLASSE	8
3.1 Gebäudeklasse und wesentliche Anforderungen	8
3.2 Einfluss der Gebäudeklasse auf die Nutzung von Massivholzkonstruktionen	9
4.0 TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS	10
4.1 Nachweis der Tragfähigkeit und Raumabschlussfähigkeit eines Bauteils	10
4.2 Tragende und raumabschließende Massivholzwand	10
5.0 BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG	15
5.1 Eigenschaften der Brandschutzbekleidung	15
5.2 Anforderungen an die Brandschutzbekleidung in Gebäuden der Gebäudeklasse P2	15
5.3 Verzicht auf Brandschutzbekleidung in Massivholzgebäuden	15
6.0 BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN NACH GEBÄUDETYP	20
6.1 Größe und Belegung des Gebäudes	20
6.2 Anforderungen der Oberflächenklassen	23
7.0 AUFSTOCKUNG IN HOLZBAUWEISE	25
8.0 LEISTUNGSORIENTIERTE BRANDSCHUTZBEMESSUNG	28
8.1 Anforderungen	28
8.2 Planung der leistungsorientierten Brandschutzbemessung	28
8.3 Aufgabenverteilung in der Planung	28
8.4 Zulassungen	29
8.5 Wann findet die leistungsorientierte Brandschutzbemessung Anwendung	29
9.0 REFERENZEN	30

1.0 BAUSTOFFKLASSIFIZIERUNG UND OBERFLÄCHENKLASSE

1.1 EUROPÄISCHE BAUSTOFFKLASSIFIZIERUNG

Baustoffe werden nach ihrem Brandverhalten in Klassen eingeteilt. Hierbei werden die Entflammbarkeit des Materials, Eigenschaften, die sich auf die Brandausbreitung auswirken, sowie Kriterien der Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen berücksichtigt. Die Kennzeichnung der Baustoffe erfolgt in der europäischen Baustoffklassifizierung entsprechend den in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Klassen und Zusatzkriterien. In den Abbildungen 1 und 2 ist die Einteilung der Baustoffe grob dargestellt.

1.2 BAUSTOFFKLASSE

Die Baustoffklasse A1 umfasst nicht brennbare homogene Baustoffe. Baustoffe der Klasse A2-s1, d0 sind gewöhnlich Verbundbaustoffe, deren Bestandteile in dieser Klasse jedoch besonderen Anforderungen unterliegen. Auch bei den in andere Klassen fallenden Baustoffen kann es sich sowohl um homogene als um Verbundbaustoffe handeln. In diesen Klassen werden die Eigenschaften der Bestandteile jedoch nicht beispielsweise in der Leistungserklärung für Bauprodukte angegeben.

Für die Klassifizierung der Bauprodukte wird deren Brandverhalten zu Brandbeginn beurteilt. Nur die Klassen A1 und A2-s1, d0 können als Klassen angesehen werden, die das Brandverhalten von Baustoffen tatsächlich abbilden, da das Brandverhalten der nicht brennbaren Stoffe zu Beginn und im späteren Brandverlauf unverändert bleibt. Die Bauprodukte anderer Klassen können beispielsweise mit einer Beschichtung versehen sein, die im frühen Brandstadium reagiert, während in der späteren Phase auch das darunterliegende Material zum Brand beiträgt. Aus diesem Grund werden in der derzeitigen Verordnung über die Brand-sicherheit von Gebäuden in bestimmten Fällen auch Klassifizierungsanforderungen an den Kern des Bauprodukts (z. B. Wärmedämmstoffe) gestellt. In diesem Fall erfüllt ein Bauprodukt, das nur auf Grundlage seiner Oberfläche klassifiziert wurde, nicht die Anforderungen für die Klassifizierung.

Die Baustoffklassen werden anhand von normgerechten Brandprüfungen ermittelt. In den Klassen A2-D werden die Stoffe auf Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen geprüft. Die Baustoffklasse muss stets beim Hersteller erfragt werden (Leistungserklärung).

Tabelle 1. Allgemeine Grundlage für die Kennzeichnung von Baustoffen.

Beitrag zum Brand		Rauchentwicklung		Brennendes Abtropfen/Abfallen	
Beschreibung	Kennzeichnung	Beschreibung	Kennzeichnung	Beschreibung	Kennzeichnung
Kein Beitrag	A1	Geringe Mittlere Sonstige als s1 oder s2	s1	Kein Abtropfen/Abfallen	d0
Kein wesentlicher Beitrag	A2		s2	Kein fortdauerndes Abtropfen/Abfallen	d1
Sehr begrenzter Beitrag	B		s3	Sonstige als d0 oder d1	d2
Begrenzter Beitrag	C				
Hinnehmbarer Beitrag	D				
Hinnehmbares Brandverhalten	E				
Keine Leistung festgestellt	F				

Tabelle 2. Allgemeine Grundlage für die Kennzeichnung von Bodenbelägen.

Beitrag zum Brand		Rauchentwicklung	
Beschreibung	Kennzeichnung	Beschreibung	Kennzeichnung
Kein Beitrag	A _{1-FL}	Gering Sonstige als s1	s1
Kein wesentlicher Beitrag	A _{2-FL}		s2
Sehr begrenzter Beitrag	B _{FL}		
Begrenzter Beitrag	C _{FL}		
Hinnehmbarer Beitrag	D _{FL}		
Hinnehmbares Brandverhalten	E _{FL}		
Keine Leistung festgestellt	F _{FL}		

BAUSTOFFKLASSIFIZIERUNG UND OBERFLÄCHENKLASSE

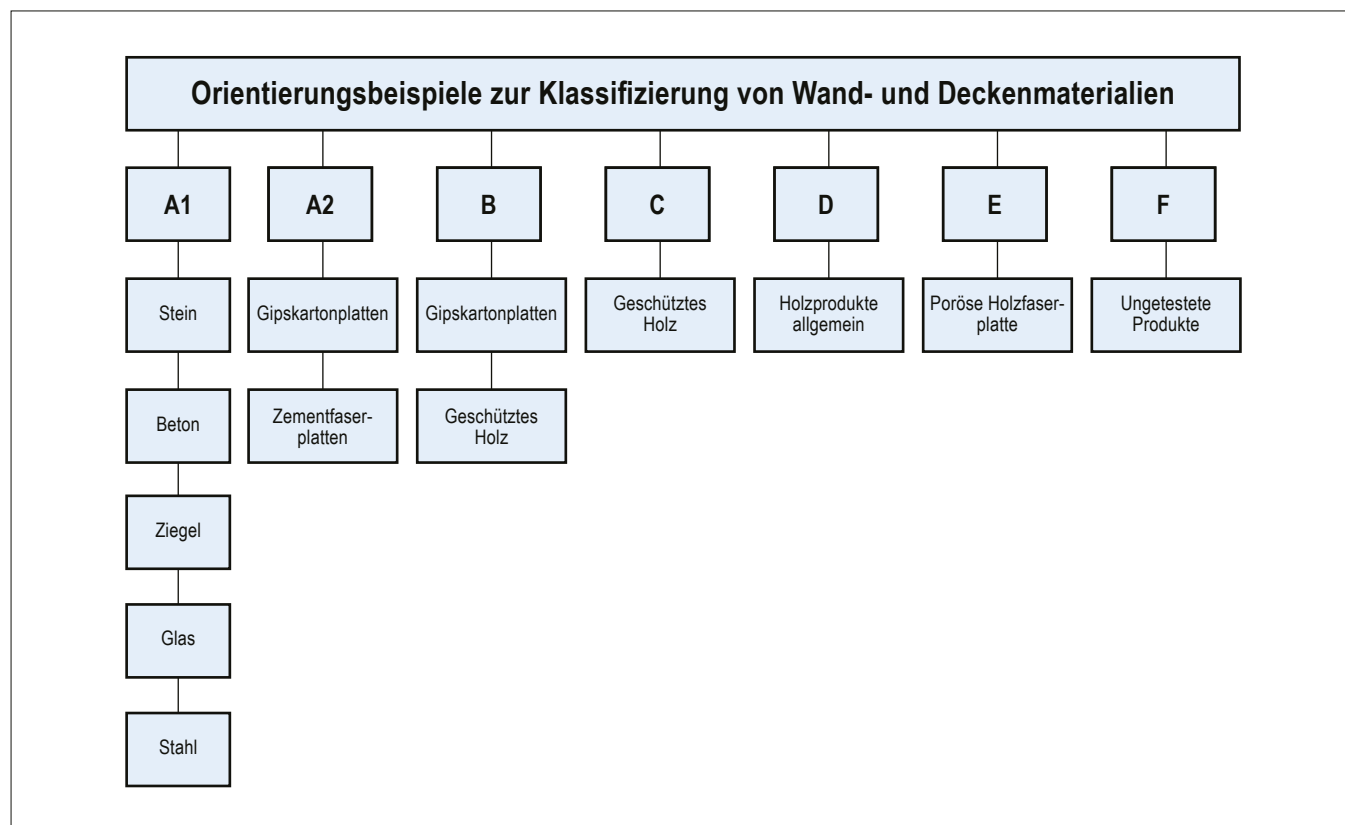


Abbildung 1. Klassifizierung von Wand- und Deckenmaterialien.

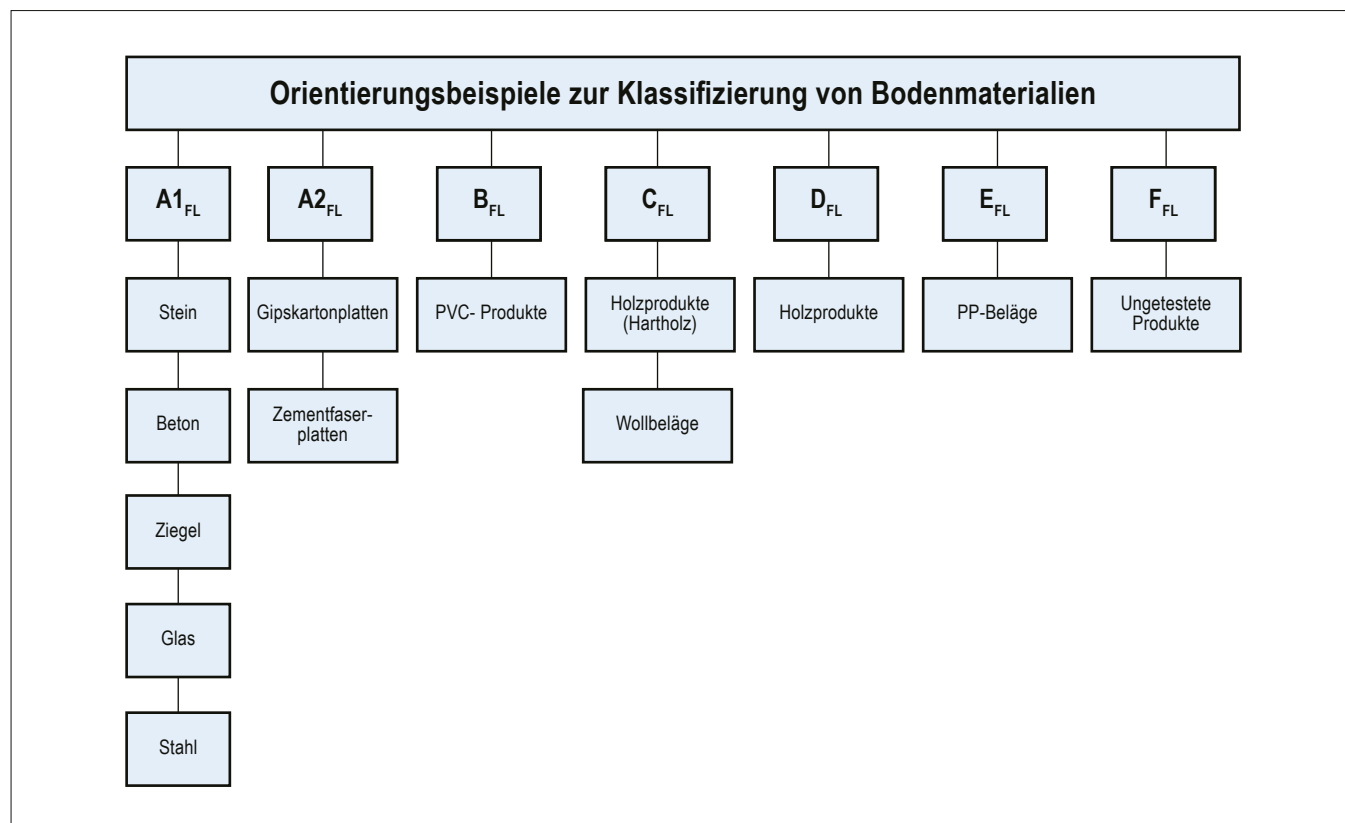


Abbildung 2. Klassifizierung von Bodenmaterialien.

1.3 OBERFLÄCHENKLASSE

Die innen und außen liegenden Oberflächen von Gebäuden müssen gemäß der Klassifizierung bestimmte Anforderungen erfüllen. Die Oberflächenklasse spielt eine bedeutende Rolle in Bezug auf Brandausbreitung, Zeitpunkt der Entflammung, Hitzentwicklung, Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen.

Mit Holzprodukten, die eine geschlossene Oberfläche bilden, können normalerweise die Anforderungen der Oberflächenklassen D-s2, d0 oder D-s2, d2 erfüllt werden. Es sei jedoch zu berücksichtigen, dass bei der Verwendung von holzbasierten Produkten Montageart, Produktdichte und Unterbau hinsichtlich der mit dem Baustoff angestrebten Oberflächenklasse ebenfalls relevant sind. Beim Einsatz von Holzbaustoffen ist daher die mit den Produkten angestrebte Oberflächenklasse stets den Herstellerunterlagen (Leistungserklärung) zu entnehmen.

Ein wichtiges Augenmerk ist dabei auf die mit Holzlamellen bzw. Holzgittern angestrebten Oberflächenklassen zu richten. Holzgitter bilden keine geschlossene Oberfläche und brennen somit von allen Seiten gleichzeitig. Daher breitet sich das Feuer auf den Gitteroberflächen stark aus.

1.4 BAUSTOFFKLASSE UND OBERFLÄCHENKLASSE VON MASSIVHOLZKONSTRUKTIONEN

Massivholz ist ein homogener Baustoff, dessen Brandverhalten zu Beginn und im weiteren Verlauf eines Brandes unverändert bleibt. Massivholz erfüllt als Baustoff die Anforderungen für die Einstufung in die Baustoffklasse D-s2, d0 sowie die Anforderungen der Oberflächenklasse D-s2, d0. Somit weist eine Massivholzkonstruktion ein berechenbares Brandverhalten auf. Diese Faktoren begünstigen ihrerseits die Brandsicherheit des Gebäudes.

1.5 ERHÖHUNG DER OBERFLÄCHENKLASSE VON MASSIVHOLZKONSTRUKTIONEN

Die Oberflächenklasse der Konstruktion kann durch Verkleidung mit einem Plattenmaterial einer höheren Oberflächenklasse oder durch Behandlung der Oberfläche mit einem Brandschutzmittel erhöht werden. Bei Massivholzkonstruktionen kommt in der Regel der Einsatz von Brandschutzmitteln in Betracht, damit die Holzoberfläche sichtbar belassen werden kann. Mithilfe von Brandschutzmitteln kann die Oberflächenklasse von Holz maximal auf B-s1, d0 erhöht werden.

Die Brandschutzmittel müssen normkonform getestet sein. Die Testergebnisse gelten nur für Bauteile und Einbauarten, die im Testverfahren berücksichtigt wurden. Ein Brandschutzmittel, das lediglich an Wandflächen getestet wurde, darf beispielsweise nicht an Deckenflächen verwendet werden.

Die Brandschutzschicht kann nur dann zusätzlich oberflächenbehandelt werden, wenn aus der Dokumentation des Brandschutzmittels hervorgeht, mit welchen Stoffen die Oberflächenbehandlung durchgeführt werden kann. Die Brandschutzschicht kann daher nicht mit beliebigen Oberflächenbehandlungen versehen werden. Infolge könnte es beispielsweise zu einer chemischen Reaktion kommen, die die Wirkung des Brandschutz-

mittels beeinträchtigt oder ein Ablösen der Schicht von der Holzoberfläche verursacht.

1.6 HERSTELLUNG DER BRANDSCHUTZSCHICHT

Brandschutzbeschichtungen können werkseitig (Empfehlung) oder auf der Baustelle ausgeführt werden. Bei der Ausführung ist insbesondere auf Folgendes zu achten:

- Für die Arbeit ist ausreichend Zeit einzuplanen (Trocknungszeiten, Anzahl der Behandlungen).
- Die Oberflächenbehandlung muss von einer qualifizierten Fachkraft (auf Brandschutzbeschichtung spezialisierte Unternehmen) durchgeführt werden.
- Die Werkzeuge für die Oberflächenbehandlung müssen zweckgerecht sein (Profi-Qualität).
- Die Bedingungen müssen den Anweisungen des Lieferanten des Brandschutzmittels (z. B. +15...50 °C, RH 40...65 %) entsprechen.
- Die Feuchtigkeit der Holzkonstruktion muss den Anweisungen des Lieferanten des Brandschutzmittels (z. B. 14–18 Gewichts-%) entsprechen.
- Die zu behandelnden Holzoberflächen müssen sauber (fleck- und staubfrei) sein.
- Das Brandschutzmittel zieht in verschiedene Holzarten unterschiedlich ein (es können mehrere Behandlungen erforderlich sein, um die geforderte Filmdicke zu erreichen).
- Qualitätskontrolle und Dokumentation müssen sorgfältig durchgeführt werden.
- Die behandelten Oberflächen müssen vor Schmutz, Stößen usw. geschützt werden.

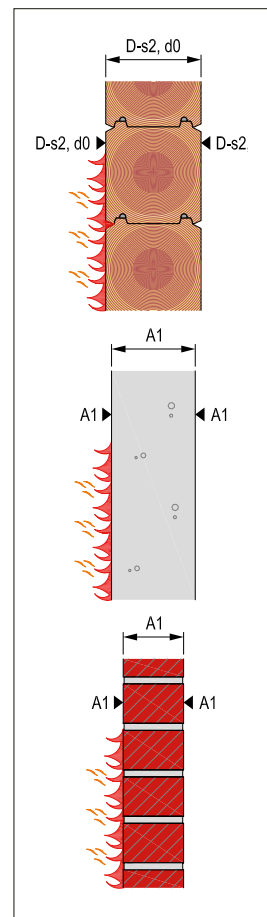


Abbildung 3.
Homogene Baustoffe.

2.0 BRANDSCHUTZBEMESSUNG VON MASSIVHOLZKONSTRUKTIONEN

2.1 VERKOHLUNG VON HOLZ

Holz ist ein brennbares Material, dessen brandtechnisches Verhalten bekannt ist. Beim Erhitzen wird das Holz weicher, bevor es entflammt, und bei einer Temperatur von etwa 100 °C beginnt das im Holz nicht chemisch gebundene Wasser zu verdampfen. Die thermische Erweichung von trockenem Holz beginnt bei einer Holztemperatur von etwa 180 °C und erreicht ihren Höhepunkt bei einer Temperatur zwischen 320 °C und 380 °C. In diesem Temperaturbereich werden die Bindungen von Lignin, Zellulose und Hemizellulose zersetzt. Bei sehr feuchtem Holz beginnt die thermische Erweichung bereits bei einer Holztemperatur von etwa 100 °C.

Die Zündtemperatur von Holz liegt zwischen 250 °C und 350 °C. In der brandschutztechnischen Planung wird als typischer Richtwert für die Entflammung des Holzes und den Verkohlungsbeginn 300 °C zugrunde gelegt. Die Zündtemperatur hängt davon ab, wie lange das Holz der Hitze ausgesetzt ist. Die Größe des Holzstücks und die Leistung der Zündquelle wirken sich ebenfalls auf das Entflammen des Holzes aus. So ist es beispielsweise nicht möglich, ein massives Holzstück mit einem Streichholz anzuzünden, da nicht genügend Wärme erzeugt werden kann, um

die Zündtemperatur zu erreichen. Dagegen entzündet sich selbst eine massive Holzkonstruktion sehr schnell in einem Wohnungsbrand, bei dem die Temperatur innerhalb kurzer Zeit etwa 1000 °C erreicht. Das brennende Holz bildet an der Oberfläche eine Kohleschicht, die das darunter liegende Holz schützt und die Verbrennung verlangsamt.

Bei verlebten Holzprodukten hängt die Verkohlung vom verwendeten Klebstoff ab. Mit verlebtem Holzprodukt ist in diesem Zusammenhang beispielsweise ein Massivholzprodukt gemeint, für das Holzlamellen miteinander verlebt wurden. Einige Klebstoffsorten sind nicht feuerfest, was zum Ablösen der Lamellen führt (Delamination). Infolgedessen löst sich auch die schützende Kohleschicht, wodurch wiederum die Verkohlung beschleunigt wird.

Für die brandschutztechnische Planung ist die genaue Kenntnis der Verkohlungsgeschwindigkeit unter verschiedenen Bedingungen ausgesprochen wichtig. Verschiedene Holzprodukte verkohlen unterschiedlich schnell. Die Verkohlungsgeschwindigkeit eines Holzproduktes sollte aus Fachbüchern oder Herstellerunterlagen ermittelt werden. Auf die Verkohlung wirken sich auch die im Produkt verwendete Klebstoffsorte aus sowie die Art des für die Holzkonstruktion möglicherweise verwendeten Brandschutzes.

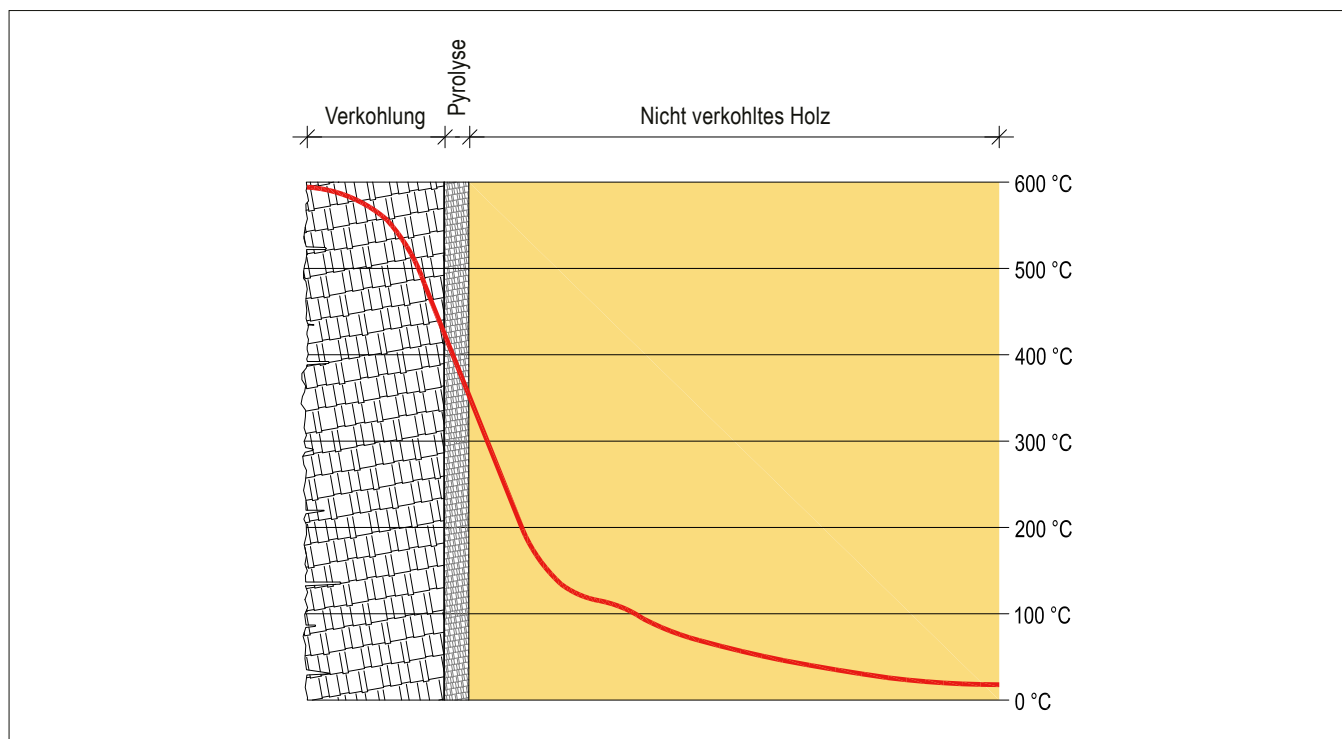


Abbildung 4. Das brennende Holz bildet an der Oberfläche eine Kohleschicht, die das darunter liegende Holz schützt und die Verbrennung verlangsamt.

2.2 BRANDSCHUTZBEMESSUNG EINER UNGESCHÜTZTEN MASSIVHOLZWAND

Massivholzwände werden gewöhnlich nicht mit Brandschutz, z. B. durch Gipsplatten, versehen. Somit beginnt die Verkohlung der Massivholzwand bereits zu Beginn des Brandes und auf der dem Feuer ausgesetzten Oberfläche bildet sich eine schützende Kohleschicht. Infolge der Verkohlung und des hierdurch verursachten Materialverlustes kommt es zu Maßveränderungen an der Massivholzwand.

Die Brandschutzbemessung von Massivholzwänden ist relativ simpel. Eine Massivholzwand verkohlt mit der für sie spezifischen Verkohlungsgeschwindigkeit an einer oder beiden Seiten. Zum Ende der Feuerwiderstandsdauer bleibt von der Massivholzwand

der effektive Querschnitt übrig, der für die Brandbeanspruchung ausgelegt wird. Hersteller von Massivholzprodukten stellen Bemessungstabellen zur Verfügung, aus denen die Tragfähigkeit für unterschiedliche effektive Querschnitte ersichtlich ist. Besonders wichtig ist sicherzustellen, dass zwischen den übereinanderliegenden Bohlen die Kräfte über die Holzdübel übertragen werden.

Massivholzwände sind normalerweise stabil genug, um als solche selbst bei einer Feuerwiderstandsdauer von 60–90 Minuten bereits eine ausreichende Tragfähigkeit zu gewährleisten. Bei Bedarf kann die Wand für den Brandfall verstärkt werden. In diesem Fall verbleibt zum Ende der Feuerwiderstandsdauer ein größerer effektiver Querschnitt, was wiederum die Tragfähigkeit verbessert.

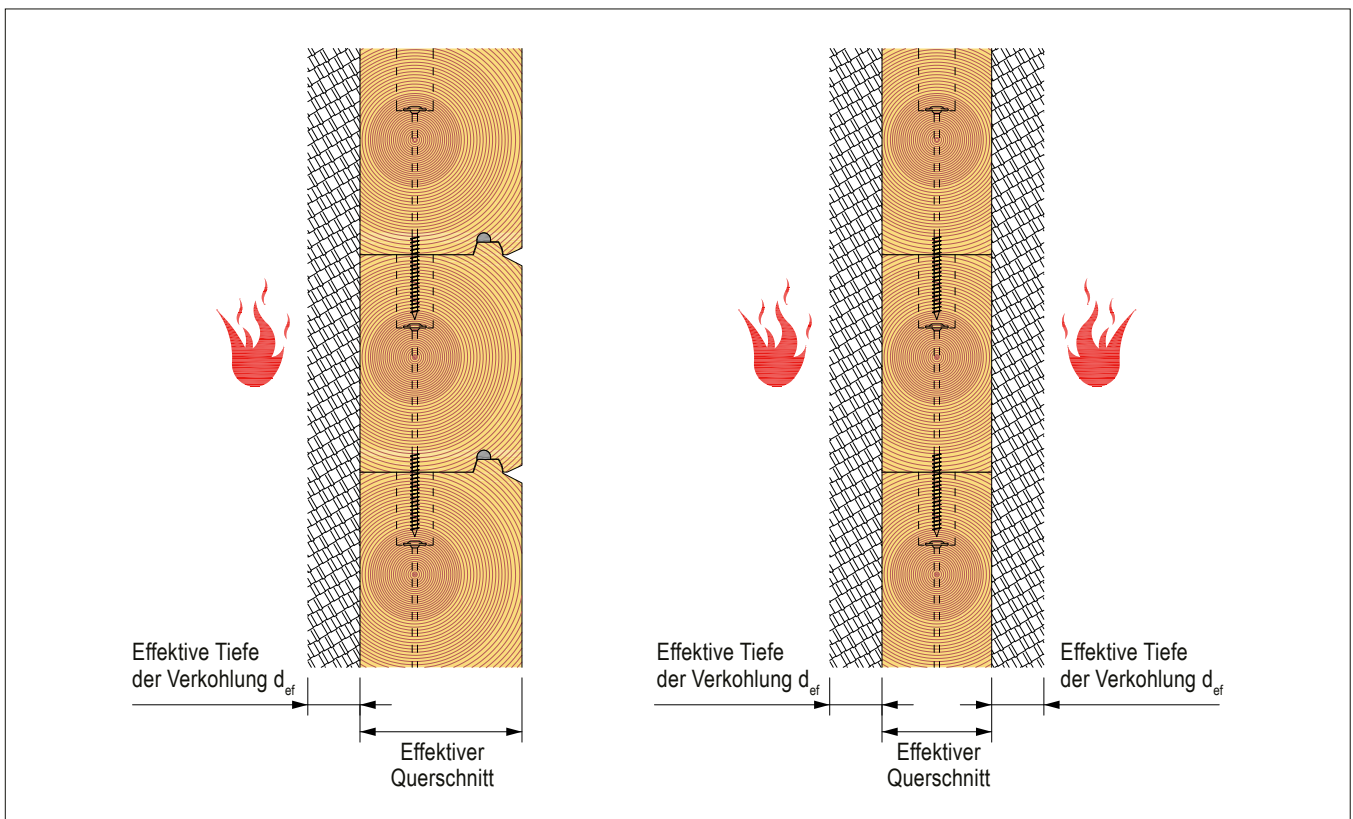


Abbildung 5. Beispiele von effektiven Querschnitten einer Massivholzwand in unterschiedlichen Fällen.

3.0 GEBÄUDEKLASSEN

3.1 GEBÄUDEKLASSE UND WESENTLICHE ANFORDERUNGEN

Gebäude werden in vier Gebäudeklassen unterteilt: P0, P1, P2 und P3 (Tabelle 3). Die Gebäudeklassen P1, P2 und P3 finden Anwendung, wenn ein Gebäude unter Beachtung der in den Brandschutzvorschriften definierten Baustoffklassen und Werte (Tabellenbemessung) geplant werden. Die Gebäudeklasse P0 wird verwendet, wenn ein Gebäude teils oder vollständig auf Basis des angenommenen Brandverlaufs geplant wird, der die in diesem Gebäude voraussichtlich auftretenden Brandfälle abdeckt (leistungsorientierte Brandschutzbemessung). Mehr zur leistungsorientierten Brandschutzbemessung in Kapitel 8.

Ein Gebäude fällt beispielsweise dann in die Gebäudeklasse P0, wenn die Fluchtwegsicherung oder die Feuerwiderstandsfähigkeit der Konstruktion auf der leistungsorientierten Brandschutzbemessung basiert. Das Gebäude gehört nicht in die Gebäudeklasse P0, wenn eine im Hinblick auf die Gesamtheit geringfügige

Abweichung von der Tabellenbemessung durch eine leistungsorientierte Brandschutzbemessung gerechtfertigt wird. Die verschiedenen Gebäudeteile können unterschiedlichen Baustoffklassen zugeordnet sein, sofern die Brandausbreitung von einem Teil zum anderen durch eine Brandwand verhindert wird.

Die für die Brandsicherheit eines Gebäudes wesentlichen Anforderungen sind in Tabelle 4 dargestellt. Die wesentlichen Anforderungen werden als erfüllt angesehen, wenn die Gebäudeplanung auf Basis der Tabellenbemessung erfolgt. Findet die leistungsorientierte Brandschutzbemessung Anwendung, wird die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen fallspezifisch unter Berücksichtigung der Merkmale und der Nutzung des Gebäudes nachgewiesen. Bei der brandschutztechnischen Planung des Tragwerks liegt der Schwerpunkt auf der Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden Konstruktion und der raumabschließenden Bauteile. Diese bestimmen weitgehend, welche Bau- und Anschlussarten für das Gebäude sinnvoll sind.

Gebäudeklasse	Beschreibung	Typische Objekte
P0	Gemäß leistungsorientierter Brandschutzbemessung (Belegung und Brandlast müssen angegeben werden)	> 28 m hohes Wohngebäude > 28 m hohes Arbeitsgebäude
P1	- Voraussichtlich kein Versagen der tragenden Konstruktionen eines Gebäudes während der Brand- und Abkühlungsphase ohne Löschmaßnahmen (in der Regel in Gebäuden mit mehr als 2 Geschossen) - Größe und Belegung des Gebäudes sind nicht begrenzt.	Gebäude, die nicht in den Gebäudeklassen P2 und P3 zulässig sind.
P2	- Die Anforderungen an die tragenden Gebäudekonstruktionen können niedriger sein als in der Gebäudeklasse P1 - Durch das Stellen von Anforderungen, insbesondere hinsichtlich der Oberflächen und der Brandschutzeinrichtungen, kann ein ausreichendes Sicherheitsniveau erreicht werden. - Größe und Belegung des Gebäudes sind je nach Nutzungszweck begrenzt	- Wohngebäude mit max. 8 Geschossen und 28 m Traufhöhe - Pflegeeinrichtung mit max. 8 Geschossen und 28 m Traufhöhe (geschlossener Strafvollzug ausgenommen) - Beherbergungsstätte mit max. 8 Geschossen und 28 m Traufhöhe - Arbeitsgebäude mit max. 8 Geschossen und 28 m Traufhöhe - Versammlungs- und Gewerbegebäude mit max. 4 Geschossen und 14 m Traufhöhe - Produktions- und Lagergebäude mit 1 Geschoss ¹⁾
P3	- Von den tragenden Gebäudekonstruktionen wird im Allgemeinen keine Feuerwiderstandsfähigkeit vorausgesetzt, mit Ausnahme einiger Fälle (z. B. kann bei raumabschließenden Bauteilen auch eine R-Anforderung bestehen) - Durch nutzungsspezifische Begrenzung von Größe und Belegung des Gebäudes wird ein ausreichendes Sicherheitsniveau erreicht	- Wohngebäude mit max. 2 Geschossen und 9 m Traufhöhe (Geschosse bilden einen Brandabschnitt) - Pflegeeinrichtung mit max. 1 Geschoss und 9 m Traufhöhe - Beherbergungsstätte mit max. 2 Geschossen und 9 m Traufhöhe - Arbeitsgebäude mit max. 2 Geschossen und 9 m Traufhöhe - Versammlungs- und Gewerbegebäude mit max. 2 Geschossen und 9 m Traufhöhe - Produktions- und Lagergebäude mit 1 Geschoss und 14 m Traufhöhe ¹⁾

¹⁾ In einem überwiegend 1-geschossigen Gebäude dürfen auf der Ebene des zweiten Geschosses mit Raumabschluss max. 200 m² und ohne Raumabschluss max. 50 m² Flächen angeordnet werden, die wesentlich mit der Nutzung des Gebäudes zusammenhängen.

Tabelle 4. Wesentliche Anforderungen in der brandschutztechnischen Planung.		
Wesentliche Anforderung	Hauptkriterien in der brandschutztechnischen Planung	
Die tragenden Konstruktionen müssen die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen	• Gebäudeklasse • Brandlastgruppe • Tragfähigkeit der Bauteile (R)	
Brand- und Rauchentwicklung und Ausbreitung müssen begrenzt werden	• Gebäudeklasse • Größe des Brandabschnitts • Raumabschlussfähigkeit der Bauteile (EI) • Klasse der innenseitigen Oberflächen	• Klasse der Fassaden- und Balkonoberflächen • Dachklasse • Brandschutzbekleidung • Sprinkleranlage
Die Brandausbreitung in benachbarte Gebäude muss begrenzt werden	• Sicherheitsabstand zu benachbarten Gebäuden • Klasse der Fassaden- und Balkonoberflächen • Dachklasse	• Brandwand • Raumabschlussfähigkeit der Gebäudehülle EI • Sprinkleranlage
Im Brandfall müssen Personen das Gebäude verlassen oder mit außenstehender Hilfe gerettet werden können	• Gebäudeklasse • Belegung des Gebäudes • Gebädefläche • Traufhöhe des Gebäudes • Tragfähigkeit der Fluchtwegbauteile (R) • Raumabschlussfähigkeit der Fluchtwegbauteile (EI) • Anzahl der Fluchtwege	• Ersatz-Fluchtweg • Abmessungen der Fluchtwege • Klasse der Fluchtweg-Oberflächen • Kennzeichnung und Beleuchtung der Fluchtwege • Rauchwarnmelder • Brandmelder • Rauchabzug • Öffnungsrichtung der Türen • Sprinkleranlage
Sicherheit des Rettungspersonals ist zu berücksichtigen	• Gebäudeklasse • Tragfähigkeit der Bauteile (R) • Raumabschlussfähigkeit der Bauteile (EI) • Rettungswege	• Löschwege • Rauchabzug • Sprinkleranlage

3.2 EINFLUSS DER GEBÄUDEKLASSEN AUF DEN EINSATZ VON MASSIVHOLZKONSTRUKTIONEN

Massivholzkonstruktionen können in allen Gebäudeklassen verwendet werden. Laut Tabellenbemessung kommen für Massivholzgebäude hauptsächlich die Gebäudeklassen P3 und P2 in Frage. Massivholzgebäude können allerdings auch in der Gebäudeklasse P1 realisiert werden. Laut Tabellenbemessung können Massivholzkonstruktionen in der Gebäudeklasse P1 als tragende Konstruktionen in Gebäuden mit höchstens 2 Geschossen verwendet werden.

Nicht tragende Außenwände können in Gebäuden der Gebäudeklasse P1, die mehr als 2 Geschosse haben, als Massivholzkon-

struktion ausgeführt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass für die äußeren Oberflächen der Außenwand höhere Anforderungen gelten und die Massivholzoberflächen nicht als solche verwendet werden kann (vgl. Tabelle 5).

Beim Einsatz von Außenwänden aus Massivholz in Gebäuden der Klasse P1 sind besonders folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Anforderungen an die Baustoffe der Außenwand (vgl. Verordnung des Umweltministeriums 927/2020 § 25).
- Klassifizierungsanforderungen an die äußere Oberfläche der Außenwand (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 5. Anforderungen an die Fassadenoberflächen nicht tragender Massivholzaußenwände in über 2-geschossigen Gebäuden der Klasse P1.		
Traufhöhe und Nutzungszweck des Gebäudes	Holztragwerk	Massivholzfassade**
3–8-geschossiges ≤ 28 m hohes Wohn- und Arbeitsgebäude	D-s2, d2	B-s2, d0
3–8-geschossiges ≤ 28 m hohes Gebäude gewöhnlich	D-s2, d2	B-s1, d0

^{*)} Massivholzaußenwand ohne Wärmedämmung und Luftspalt der Fassade.

4.0 TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMABSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS

4.1 NACHWEIS DER TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMABSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS

Tragende und raumabschließende Bauteile sind gemäß der REI-Klassifizierung (Abbildung 7) zu planen, wobei der in der Standardbrandkurve dargestellte Brandverlauf berücksichtigt wird. Der Baustoff der tragenden Konstruktion hat keinen Einfluss auf die grundlegenden Anforderungen, die im Brandfall an Tragfähigkeit und Raumabschlussfähigkeit gestellt werden. Zum Beispiel gelten bei 3–8-geschossigen Mehrfamilienhäusern sowohl für Holz- als auch für Betonkonstruktionen die gleichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und raumabschließenden Bauteile.

Die Tragfähigkeit eines Bauteils im Brandfall kann rechnerisch mit den in Eurocode 5 angegebenen Berechnungsmethoden nachgewiesen. Eurocode 5 enthält Methoden für die Prüfung geschützter und ungeschützter Bauteile. Alternativ kann die Tragfähigkeit im Brandfall mit einer normkonformen Brandprüfung bestimmt werden. Diese Methode ist empfehlenswert, wenn es sich um ein serienmäßig hergestelltes Standardbauteil handelt oder wenn das Bauteil eine aus mehreren Einzelteilen bestehende komplexe Gesamtheit bildet. Mit einer Brandprüfung erhält man in der Regel ein präziseres und somit insgesamt wirtschaftlicheres Ergebnis. Die Tragfähigkeit kann auch mithilfe einer Kombination von Ergebnissen der Brandprüfung und der rechnerischen Verfahren nachgewiesen werden.

4.2 TRAGENDE UND RAUMABSCHLIESSENDE MASSIVHOLZWAND

Eine Massivholzwand ist aus Sicht des Brandschutzes einfach zu handhaben. Der homogene Baustoff Holz verkohlt kontrolliert. Der verbleibende effektive Querschnitt wird so ausgelegt, dass Tragfähigkeit und Raumabschluss im Brandfall gewährleistet sind.

Die Anschlüsse von raumabschließenden Massivholzwänden an andere Bauteile müssen brandschutztechnisch dicht ausgeführt werden, damit keine Brandgase auf die andere Seite der raumabschließenden Wand gelangen können. In Tabelle 6 sind Dichtungsoptionen für Massivholzwände aufgeführt. Die Auswirkungen einer möglichen Setzung der Massivholzwand auf die Dichtheit der Anschlüsse müssen bei der Planung berücksichtigt werden.

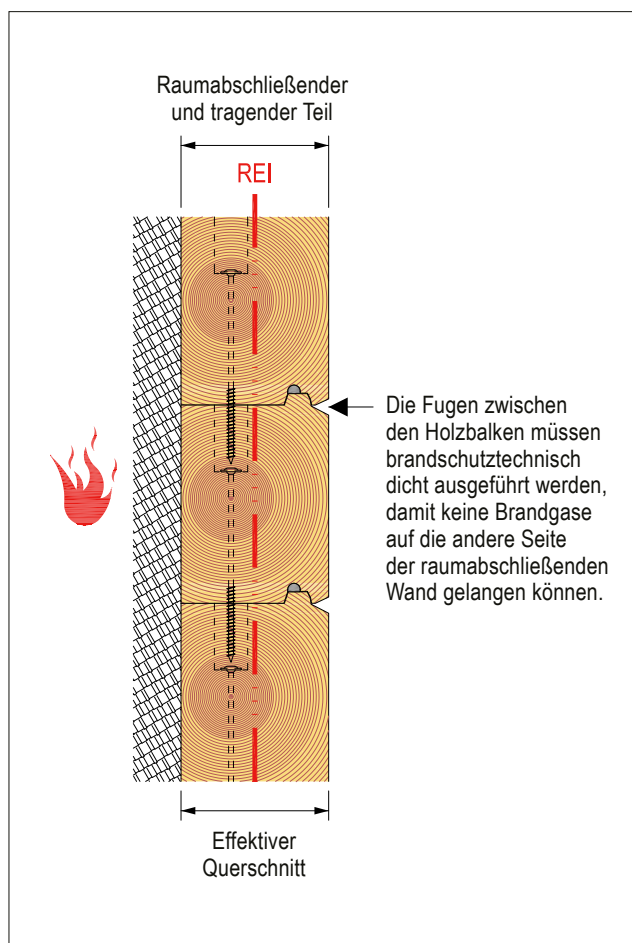


Abbildung 6. Tragende und raumabschließende Massivholzwand.

TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMABSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS

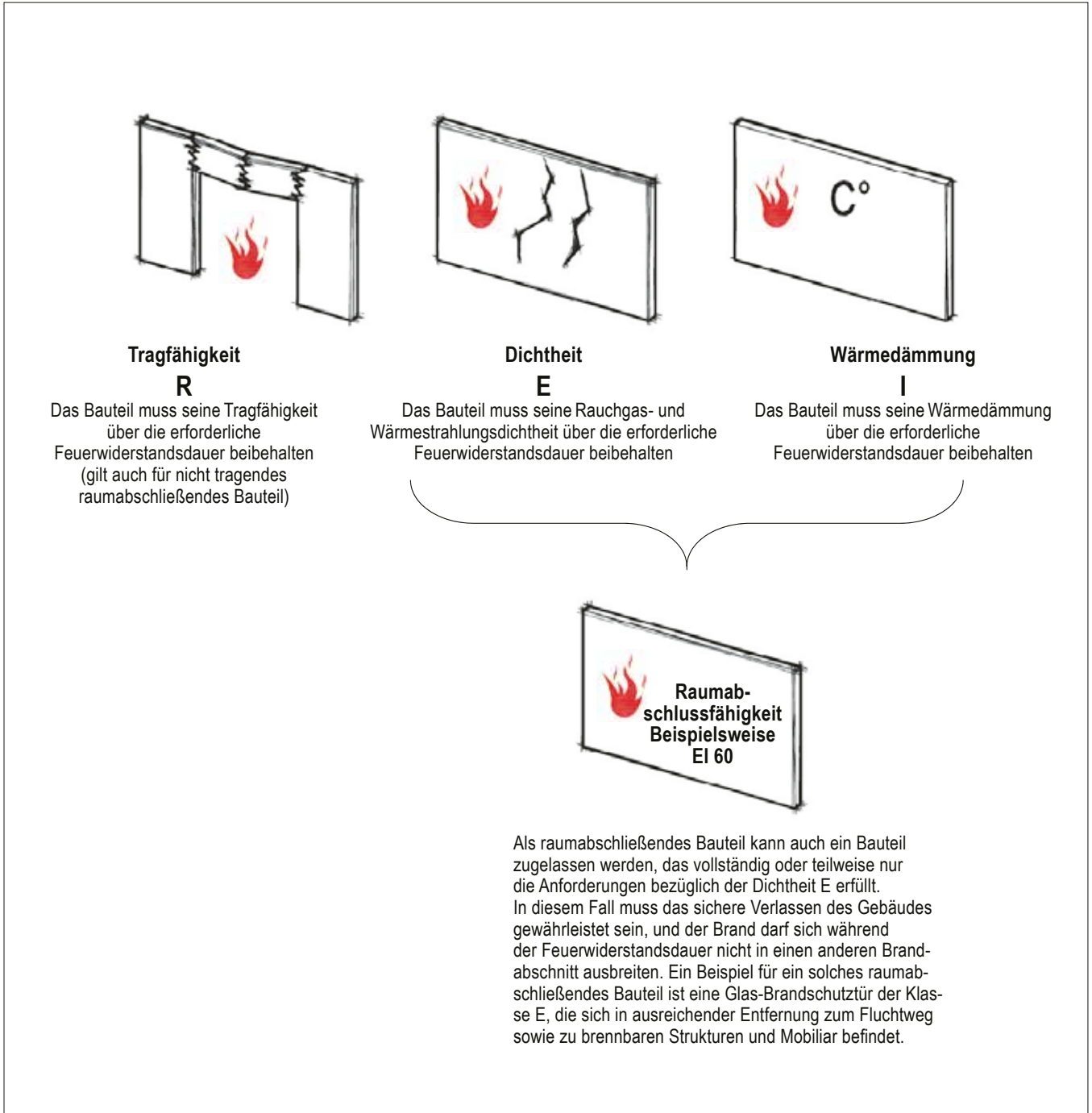


Abbildung 7. Grundlegende Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit eines tragenden und raumabschließenden Bauteils.

TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMABSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS

Tabelle 6. Dichtungsoptionen für tragende, feuerbeständige Massivholzwände.			
Balkenart	Dichtung zwischen den Balken	Dichtung von Eckverkämmungen und Schwalbenschwänzen	Dichtung für Vertikalfugen der Gehrungen
Kantholz	Glaswolle - Breite = Abstand zwischen Nut-Feder-Verbindungen - Dicke mind. 2 mm höher als Nut-Feder-Verbindung	Glaswolle - Breite = Breite der Eckverbindung - Dicke ≥ 15 mm	PU-Schaumband - offenzellig 2 Stk. Schaumband - Breite ≥ 15 mm - Höhe ≥ 15 mm
Lamellenbalken (Lamellen parallel angeordnet)	Polyethylen-Band (LD-PE) - geschlossen zellig 2 Stk. Schaumband - Durchmesser ≥ 10 mm	Polypropylen-Vlies - Breite = Breite der Eckverbindung - Dicke ≥ 15 mm	Thermoplastic Elastomer (TPE)-Profilband 2 Stk. Schaumband 2-Hohlkammerprofil - Höhe der Hohlprofile des Fugenbands ≥ 7 mm
Setzungsfreier Lamellenbalken (Lamellen kreuzweise angeordnet)	Polypropylen-Vlies - Breite = Abstand zwischen Nut-Feder-Verbindungen - Dicke mind. 2 mm höher als Nut-Feder-Verbindung PU-Schaumband - offenzellig 2 Stk. Schaumband - Breite ≥ 10 mm - Höhe ≥ 10 mm - Überlappung an den Stößen ≥ 50 mm Thermoplastic Elastomer (TPE)-Profilband - an Nut-Feder-Verbindungen - Höhe des Hohlprofils des Fugenbands ≥ 9 mm	PU-Schaumband - offenzellig 2 Stk. Schaumband - Breite ≥ 40 mm - Höhe ≥ 10 mm oder - Breite = Breite der Eckverbindung - Dicke ≥ 8 mm	
Rundbalken	PU-Schaumband - offenzellig - Breite = Breite der Fuge - Dicke ≥ 5 mm Polypropylen-Vlies - Breite = Breite der Fuge - Dicke ≥ 8 mm	Glaswolle - Breite = Breite der Eckverbindung - Dicke ≥ 15 mm PU-Schaumband - offenzellig - Breite = Breite der Fuge - Dicke ≥ 8 mm	----

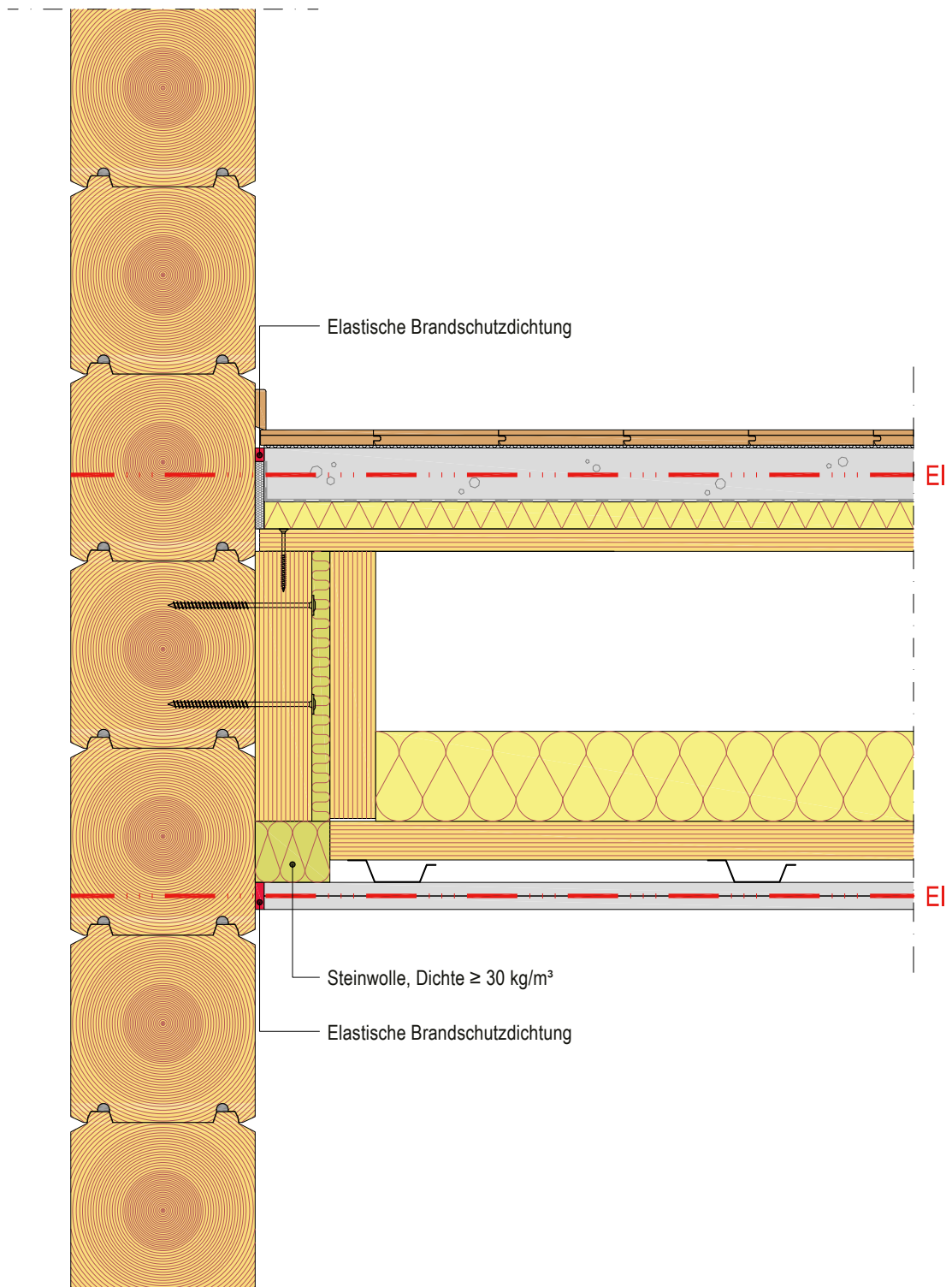


Abbildung 8. Prinzipdarstellung des Anschlusses von raumabschließender Geschossdecke und Massivholzwand.

TRAGFÄHIGKEIT UND RAUMABSCHLUSSFÄHIGKEIT EINES BAUTEILS

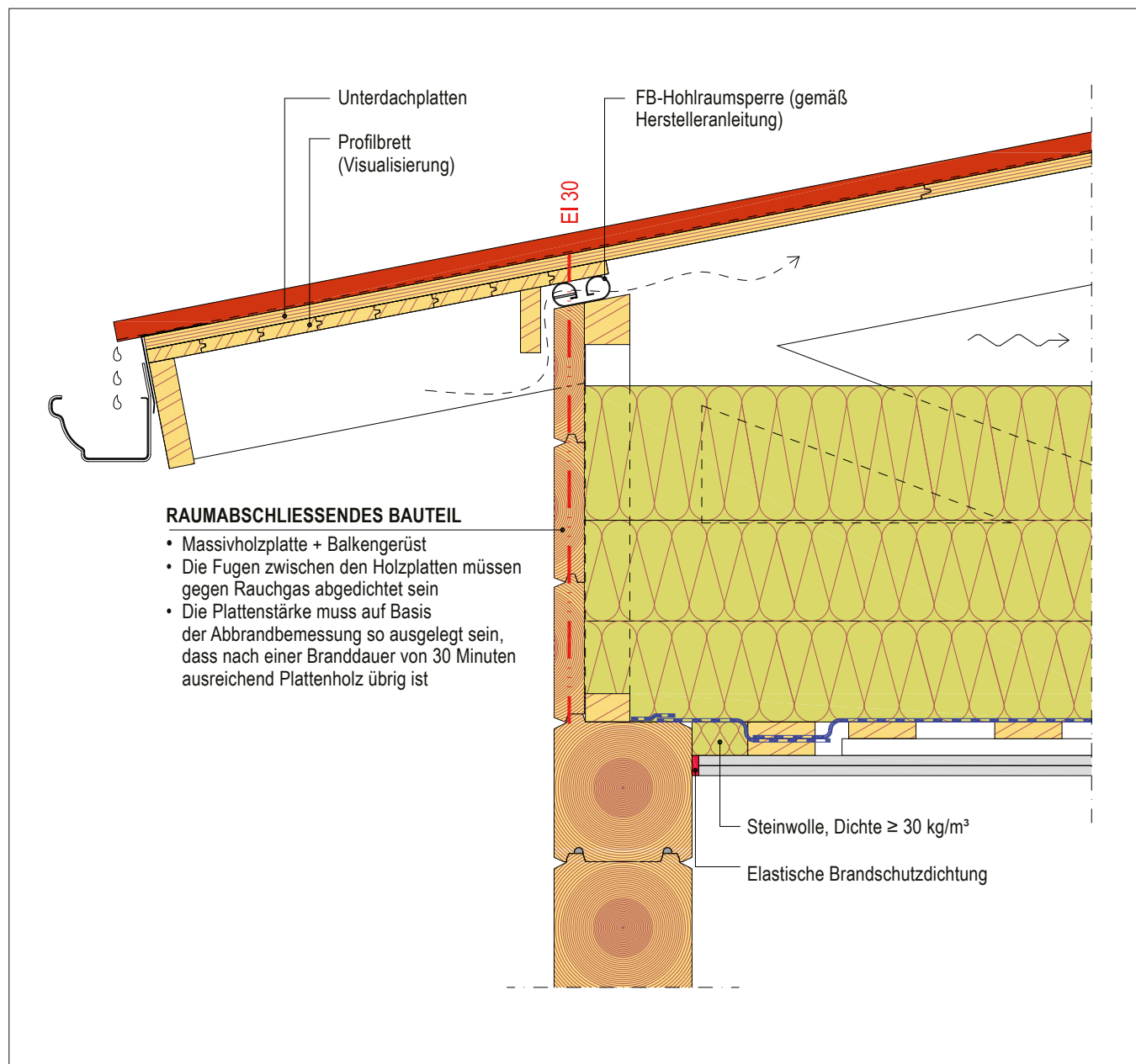


Abbildung 9. Prinzipdarstellung einer raumabschließenden Traufenkonstruktion

5.0 BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG

5.1 EIGENSCHAFTEN DER BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG

Unter einer Brandschutzverkleidung versteht man ein Bauprodukt oder eine aus Bauprodukten bestehendes Gesamtheit, die für eine bestimmte Zeit das darunterliegende Bauteil vor Entflammung, Verkohlung oder anderen durch Feuer verursachte Schäden schützt. Gemäß der europäischen Klassifizierung wird die Brandschutzbekleidung in die Brandschutzklassen (Kapselkriterium) K_1 10, K_2 10, K_2 30 und K_2 60 eingeteilt. In Finnland werden in der tabellarischen Planung die Brandschutzklassen K_2 10 (Feuerwiderstand der Verkleidung 10 min) und K_2 30 (Feuerwiderstand der Verkleidung 30 min) verwendet. Im Kapselkriterium bezieht sich die tiefgestellte Zahl auf den Untergrund hinter der Brandschutzbekleidung. So bedeutet die Zahl 2, dass die Brandschutzbekleidung auf allen Untergründen verwendet werden darf, unabhängig von deren Beschaffenheit und Dichte. Neben dem Kapselkriterium muss die Brandschutzbekleidung auch die Anforderungen an die Baustoffklasse erfüllen.

Der Temperaturanstieg hinter der Brandschutzbekleidung wird auf die in Abbildung 10 dargestellte Weise begrenzt. In der Brandschutzbekleidung dürfen während der Klassifizierungszeit keine Schäden (Risse o. ä.) auftreten, durch die das Feuer das zu schützende Bauteil beschädigen könnte. Das heißt, dass das zu schützende Bauteil während der Klassifizierungszeit keinerlei Schäden erleiden darf. Für die Bemessung von Brandschutzbekleidungen gibt es keine Rechenmethode, weshalb die Klassifizierung des als Brandschutzbekleidung zu verwendenden Bauprodukts durch eine normkonforme Prüfung ermittelt werden muss.

5.2 ANFORDERUNGEN AN BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG IN GEBÄUDEN DER GEBÄUDEKLASSE P2

Brandschutzbekleidung ist an Gebäuden der Brandklasse P2 erforderlich. In Gebäuden mit höchstens 2 Geschossen kann die Brandschutzbekleidung unter Einhaltung bestimmten Bedingungen weggelassen werden. Für Gebäude mit mehr als 2 Geschossen sind die Anforderungen an die Brandschutzbekleidung strenger, weshalb der Verzicht auf die Brandschutzbekleidung zwar nicht unmöglich ist, jedoch ausgesprochen schwieriger. Die Anforderungen an die Brandschutzbekleidung bei Gebäuden der Gebäudeklasse P2 sind in den Tabellen 7–9 aufgeführt. Außenwände aus Massivholz sind gewöhnlich nicht mit einer Fassadenverkleidung versehen, so dass kein Luftspalt gebildet wird. In diesem Fall ist für die Außenwand keine separate Brandschutzbekleidung erforderlich.

5.3 VERZICHT AUF BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG

In der Praxis wird die Brandschutzbekleidung durch Gipsplatten der Klasse A2-s1, d0 hergestellt, die auf das zu schützende

Bauteil aufgebracht werden. Bei Massivholzbauten möchte man die Holzwände jedoch üblicherweise nicht vollständig mit einer Brandschutzbekleidung abdecken, weshalb hier Ausnahmeregelungen zur Anwendung kommen. Der Verzicht auf Brandschutzbekleidungen ist möglich wie in Abbildungen 11 und 12 dargestellt (vgl. Tabellen 7–9)

In Abbildung 12 sind Methoden dargestellt, wie Brandschutzbekleidungen von Wand- und Deckenflächen in einem 3–8-geschossigen Gebäude der Gebäudeklasse P2 reduziert bzw. entfernt werden können. Bei der auf der REI-Klassifizierung basierenden Methode wird die Gesamtfläche der Wände und Decken, die einen Brandabschnitt begrenzen (einschließlich Fenster- und Türöffnungen) sowie der tragenden Zwischenwände innerhalb des Brandabschnitts ermittelt. Aus dieser Gesamtfläche wird anhand eines prozentualen Anteils, der an die REI-Klassifizierung gebunden ist, die maximale Fläche bestimmt, die nicht mit Brandschutzbekleidung versehen werden muss. Diese maximal zulässige ungeschützte Flächenzahl kann frei auf die Wand- und Deckenflächen des Brandabschnitts verteilt werden. Dabei kann auch so verfahren werden, dass die Decken vollständig geschützt werden, wodurch die maximal zulässige ungeschützte Flächenzahl vollständig für die Massivholzwände genutzt werden kann. Überdies können die nicht tragenden Zwischenwände innerhalb des Brandabschnitts ungeschützt bleiben.

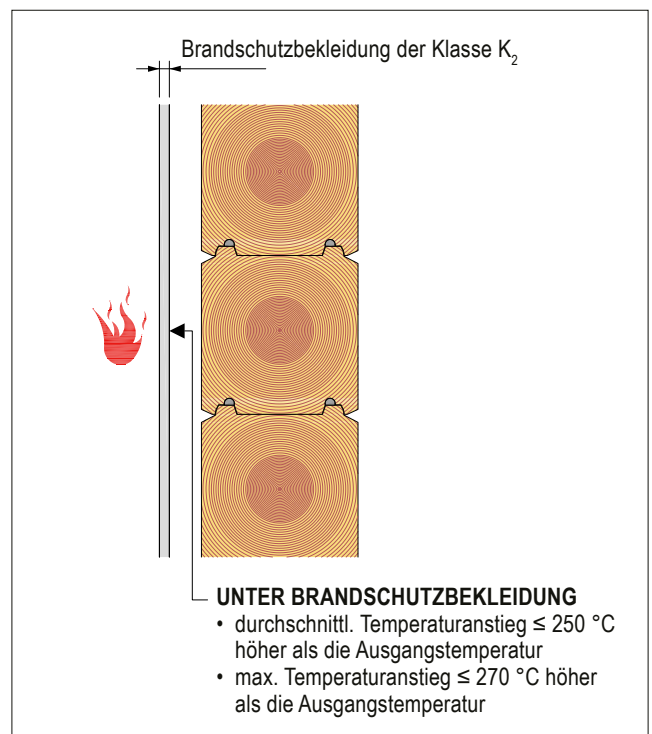


Abbildung 10. Zulässiger Temperaturanstieg hinter Brandschutzbekleidung der Klasse K_2 .

BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG

Tabelle 7. Anforderungen an die Brandschutzbekleidung in Gebäuden der Gebäudeklasse P2.

1–2-geschossiges Gebäude mit einer Traufhöhe von max. 9 m

Bezeichnung (Nutzungszweck)	Gebäudeteil	Brandschutz- bekleidung	Brandschutzbekleidung nicht erforderlich
Kita ¹⁾ (Versammlungsraum) Schule (Versammlungsraum) Restaurant (Versammlungs- raum) Geschäft (Gewerberaum) Bibliothek (Versammlungs- raum) Büro (Arbeitsraum)	Wandflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	- in Bauteilen, deren Wärmedämmstoffe im dämmenden Teil mindestens die Baustoffklasse B-s1, d0 aufweisen, während andere Baustoffe mindestens der Klasse D-s2, d2 entsprechen - Massivholzwand der Klasse D-s2, d2 mit einer Mindestdichte von 350 kg/m³ - in Wänden, deren Innenoberfläche mindestens der Baustoffklasse B-s1, d0 entspricht, und die Wand als Bauteil mindestens der Klasse EI 15 - in Säulen und Balken, welche die Anforderungen der Klassen R 30 und D-s2, d2 erfüllen
	Deckenflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	Keine Anforderungen	Keine Anforderungen
Einfamilienhaus (Wohnung) Reihenhaus (Wohnung) Mehrfamilienhaus (Wohnung)	Wandflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	- in Bauteilen, deren Wärmedämmstoffe im dämmenden Teil mindestens die Baustoffklasse B-s1, d0 aufweisen, während andere Baustoffe mindestens der Klasse D-s2, d2 entsprechen - Massivholzwand der Klasse D-s2, d2 mit einer Mindestdichte von 350 kg/m³ - in Wohnungsoberflächen, bei denen die Wärmedämmstoffe des Bauteils im dämmenden Teil mindestens die Baustoffklasse D-s2, d2 aufweisen, während andere Baustoffe mindestens der Klasse D-s2, d2 entsprechen. - in Säulen und Balken, welche die Anforderungen der Klassen R 30 und D-s2, d2 erfüllen
	Deckenflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	Keine Anforderungen	Keine Anforderungen
Hotel (Beherbergungsstätte) Betreutes Wohnen (Pflege- einrichtung)	Wandflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	- in Bauteilen, deren Wärmedämmstoffe im dämmenden Teil mindestens die Baustoffklasse B-s1, d0 aufweisen, während andere Baustoffe mindestens der Klasse D-s2, d2 entsprechen - Massivholzwand der Klasse D-s2, d2 mit einer Mindestdichte von 350 kg/m³ - in Säulen und Balken, welche die Anforderungen der Klassen R 30 und D-s2, d2 erfüllen
	Deckenflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	Keine Anforderungen	Keine Anforderungen
Ausgang	Wandflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	
	Deckenflächen	K ₂ 10, B-s1, d0	

¹⁾ In Tagesnutzung.

Tabelle 8. Anforderungen an die Brandschutzbekleidung in Gebäuden der Gebäudeklasse P2.			
3–4-geschossiges Gebäude mit einer Traufhöhe von max. 14 m			
Bezeichnung (Nutzungszweck)	Gebäudeteil	Brandschutzbe- kleidung	Im Brandabschnitt sind Wand- und Deckenflächen ohne Brandschutzbekleidung zulässig
Kita ¹⁾ (Versammlungsraum) Schule (Versammlungsraum) Restaurant (Versammlungs- raum) Geschäft (Gewerberaum) Bibliothek (Versammlungs- raum)	Wandflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	• nicht tragende Zwischenwände • ≤ 20 %, ohne Sonderanforderungen • > 20 % ... ≤ 80 %, wenn Bauteile R 90 und EI 90 entsprechen • > 80 %, wenn Bauteile R 120 und EI 120 entsprechen
	Deckenflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Bodenflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Einfamilienhaus (Wohnung) Reihenhaus (Wohnung)	Wandflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Deckenflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Bodenflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	-	
Mehrfamilienhaus (Wohnung)	Wandflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Deckenflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Bodenflächen ²⁾	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Ausgang	Wandflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Deckenflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Bodenflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	

¹⁾ In Tagesnutzung.

²⁾ Alternativ kann eine Brandschutzbekleidung der Klasse K₂ 30, A2-s1, d0 gemäß Tabelle 9 verwendet werden, wodurch ungeschützte Wand- und Deckenflächen zulässig sind.

Tabelle 9. Anforderungen an die Brandschutzbekleidung in Gebäuden der Gebäudeklasse P2.			
3–8-geschossiges Gebäude mit einer Traufhöhe von max. 28 m			
Bezeichnung (Nutzungszweck)	Gebäudeteil	Brandschutzbe- kleidung	Im Brandabschnitt sind Wand- und Deckenflächen ohne Brandschutzbekleidung zulässig
Mehrfamilienhaus (Wohnung) Büro (Arbeitsraum) Hotel (Beherbergungsstätte) Betreutes Wohnen (Pflege- einrichtung)	Wandflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	• nicht tragende Zwischenwände • ≤ 20 %, ohne Sonderanforderungen • > 20 % ... ≤ 80 %, wenn Bauteile R 90 und EI 90 entsprechen • > 80 %, wenn Bauteile R 120 und EI 120 entsprechen
	Deckenflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Bodenflächen	K ₂ 30, A2-s1, d0	
	Außenfläche der Tragschale (Innenfläche des Luftspalts)	K ₂ 10, A2-s1, d0	
Ausgang	Wandflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Deckenflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	
	Bodenflächen	K ₂ 10, A2-s1, d0	

BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG

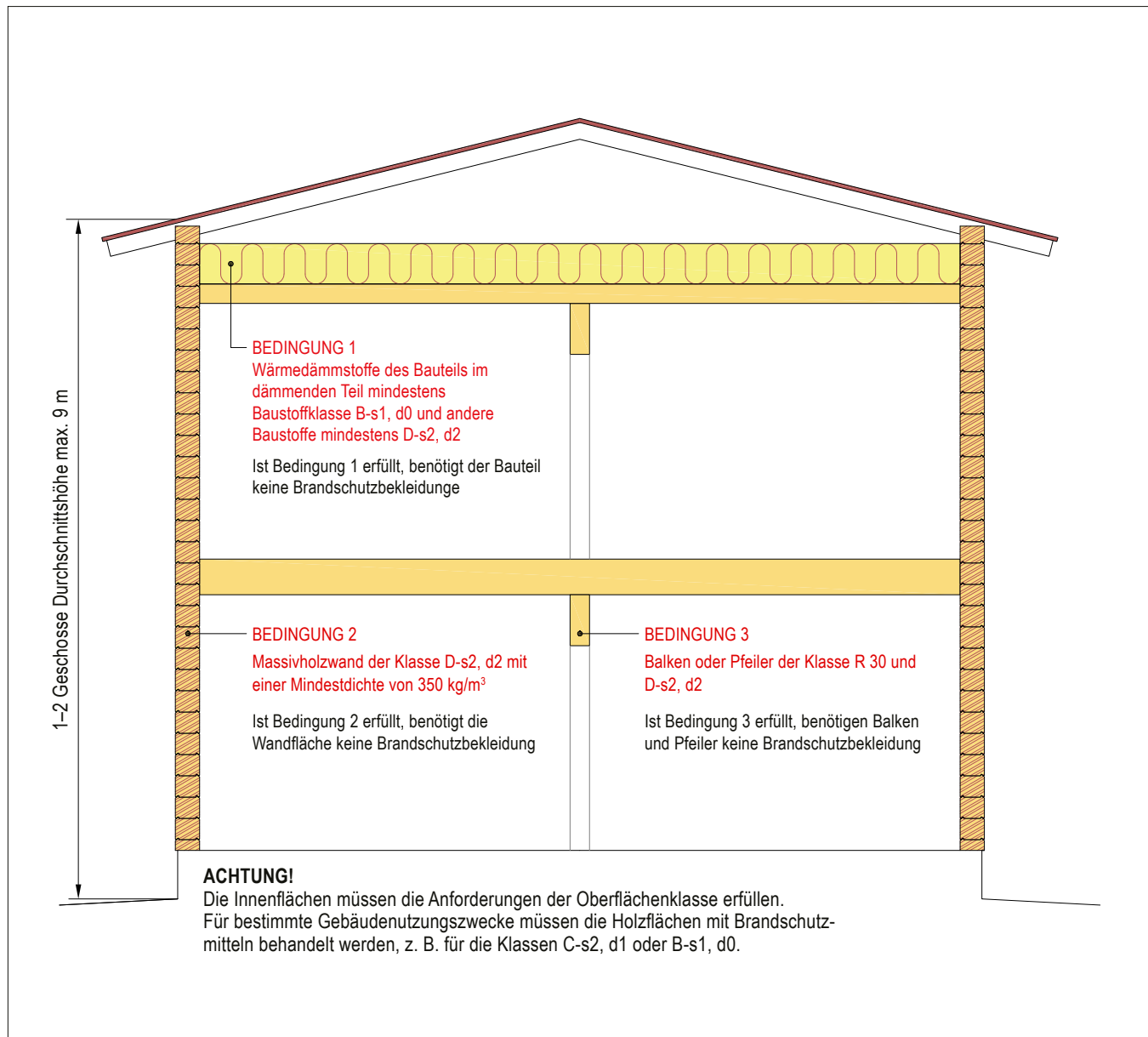


Abbildung 11. Bedingungen, unter denen die innenseitigen Brandschutzbekleidungen in einem 1–2-geschossigen Massivholzgebäude der Gebäudeklasse P2 weggelassen werden können.

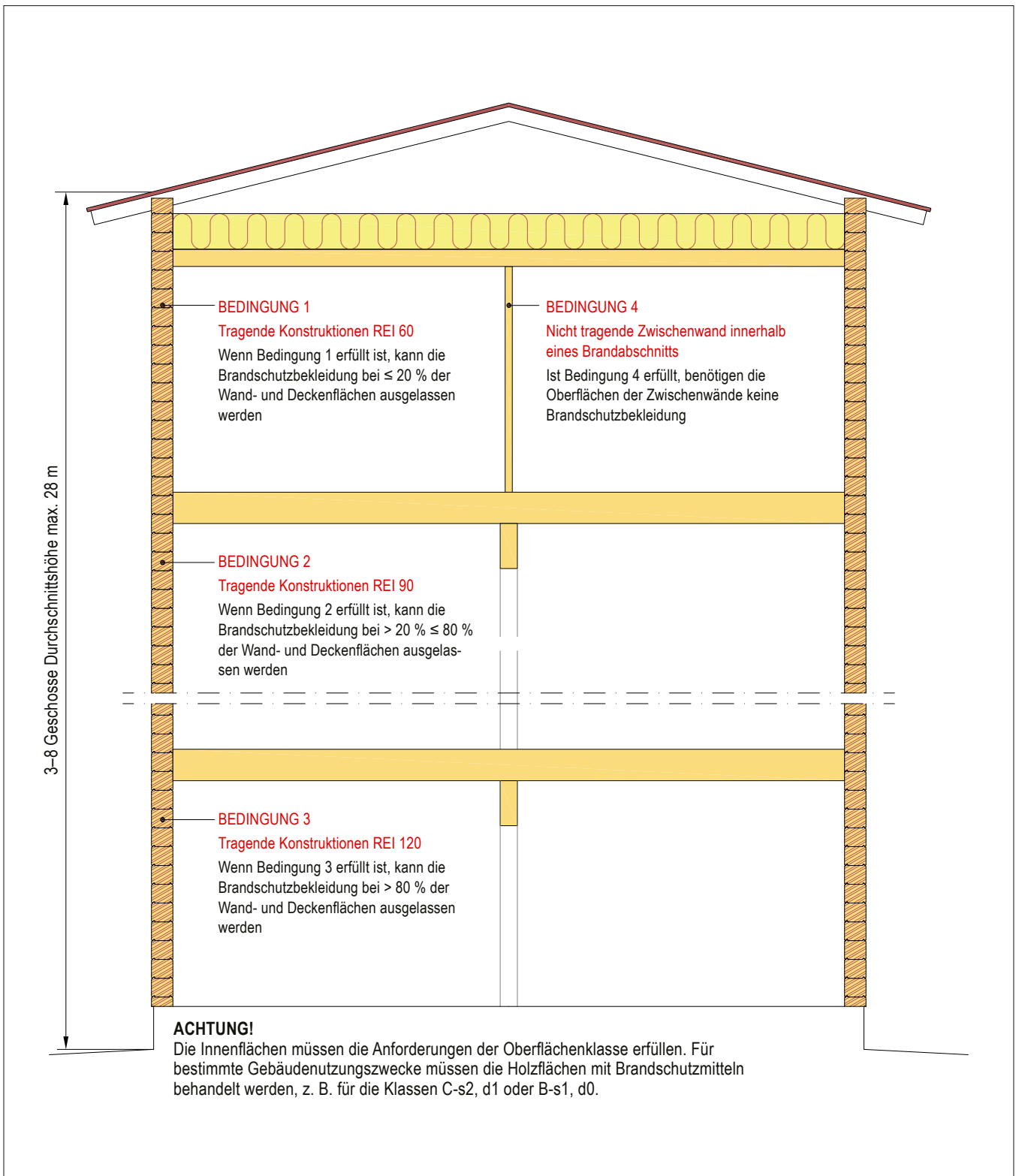


Abbildung 12. Methoden und Bedingungen, unter denen die innenseitigen Brandschutzbekleidungen in einem 3-8-geschossigen Massivholzgebäude der Gebäudeklasse P2 weggelassen werden können.

6.0 BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN NACH GEBÄUDETYPE

6.1 GRÖSSE UND BELEGUNG DES GEBÄUDES

In den Tabellen 10–12 sind die Anforderungen in Bezug auf Gebäudegrösse und Belegung auf Grundlage der tabellarischen Bemessung gemäß den Brandschutzvorschriften dargestellt. Von den Vorgaben der tabellarischen Bemessung kann abgewichen werden, indem das Gebäude für die Gebäudeklasse P0 ausgelegt wird (leistungsorientierte Brandschutzbemessung).

Tabelle 10. Brandschutztechnische Anforderungen an das Holztragwerk typischer in Holzbauweise gebauter Gebäude der Gebäudeklasse P1.

P1	Bezeichnung	Nutzung	Brandlastgruppe	Sprinkleranlage ¹⁾	Brandabschnitt [m ²]	Geschoss Anzahl	Tragwerk ²⁾
	Kita (Tagesnutzung) Schule Restaurant	Versammlungsraum	unter 600 MJ/m ²	-	≤ 2400	1–2	R 60
				Pflicht	≤ 24000	1	R 60
				Pflicht	≤ 12000	2	R 60
	Geschäft	Gewerberaum	unter 600 MJ/m ²	-	≤ 300	1–2	R 60
			600 - 1200 MJ/m ²	-	≤ 2400	1–2	R 90
			600 - 1200 MJ/m ²	Pflicht	≤ 24000	1	R 60
			600 - 1200 MJ/m ²	Pflicht	≤ 12000	2	R 60
	Bibliothek	Versammlungsraum	600 - 1200 MJ/m ²	-	≤ 2400	1–2	R 90
				Pflicht	≤ 24000	1	R 60
				Pflicht	≤ 12000	2	R 60
	Büro	Arbeitsraum	unter 600 MJ/m ²	-	≤ 2400	1–2	R 60
				Pflicht	≤ 24000	1	R 60
				Pflicht	≤ 12000	2	R 60

¹⁾ Infolge einer Sicherheitsbewertung kann die Installation einer Sprinkleranlage immer in solchen Gebäuden Pflicht werden, die für Personen vorgesehen sind, deren Fluchtmöglichkeiten aufgrund eingeschränkter Mobilität schlechter als üblich sind (z. B. Pflegeeinrichtung, Beherbergungsstätte, Wohnung).

²⁾ Tragwerkanforderung. Die tragende Konstruktion der raumabschließenden Bauteile muss mindestens die für den Raumabschluss vorausgesetzte Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.

BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN NACH GEBÄUDETYP

Tabelle 12. Brandschutztechnische Anforderungen an das Holztragwerk typischer in Holzbauweise gebauter Gebäude der Gebäudeklasse P3.

P3	Bezeichnung	Nutzung	Sprinkleranlage ⁵⁾	Geschossfläche [m²]	Brandabschnitt [m²]	Traufhöhe [m]	Geschoss Anzahl	Personen ⁶⁾	Tragwerk ⁷⁾
	Kita (Tagesnutzung) Schule Restaurant	Versammlungsraum	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			Pflicht	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Geschäft	Gewerberaum	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			Pflicht	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Bibliothek	Versammlungsraum	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 500	-
			Pflicht	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 1000	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 50	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 50	-
	Einfamilienhaus ¹⁾	Wohnung	-	≤ 2400	je Wohnung	≤ 9	1	≤ 250	-
			-	≤ 1600	je Wohnung	≤ 9	2	≤ 150	-
	Reihenhaus ²⁾	Wohnung	-	≤ 2400	je Wohnung	≤ 9	1	≤ 250	-
			Pflicht	≤ 4800	je Wohnung	≤ 9	1	≤ 500	-
			-	≤ 1600	je Wohnung	≤ 9	2	≤ 150	-
			Pflicht	≤ 2400	je Wohnung	≤ 9	2	≤ 250	-
	Mehrfamilienhaus ³⁾	Wohnung	Nicht möglich						
	Büro	Arbeitsraum	-	≤ 2400	≤ 400	≤ 9	1	≤ 250	-
			Pflicht	≤ 4800	≤ 1200	≤ 9	1	≤ 500	-
			-	≤ 1600	≤ 400	≤ 9	2	≤ 150	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600	≤ 9	2	≤ 150	-
	Hotel ⁴⁾	Beherbergungsstätte	-	≤ 2400	≤ 400 Unterkünfte ≤ 400 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 50	-
			Pflicht	≤ 4800	≤ 600 Unterkünfte ≤ 1200 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 100	-
			-	≤ 1600	≤ 400 Unterkünfte ≤ 400 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 10	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600 Unterkünfte ≤ 1200 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 10	-
	Betreutes Wohnen ⁴⁾	Pflegeeinrichtung	-	≤ 2400	≤ 400 Unterkünfte ≤ 400 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 10	-
			Pflicht	≤ 2400	≤ 600 Unterkünfte ≤ 1200 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 25	-

¹⁾ 1–2-geschossiges Wohngebäude, in dem benachbarte und übereinanderliegende Räume zur selben Wohneinheit gehören.

²⁾ 1–2-geschossiges Wohngebäude, in dem die benachbarten Räume zu verschiedenen Brandabschnitten und die übereinanderliegenden Räume zur selben Wohneinheit gehören.

³⁾ 1–2-geschossiges Wohngebäude, in dem die benachbarten und die übereinanderliegenden Räume zu verschiedenen Brandabschnitten gehören.

⁴⁾ Der Brandabschnitt muss je nach Unterkunft unterteilt werden.

⁵⁾ Infolge einer Sicherheitsbewertung kann die Installation einer Sprinkleranlage immer in solchen Gebäuden Pflicht werden, die für Personen vorgesehen sind, deren Fluchtmöglichkeiten aufgrund eingeschränkter Mobilität schlechter als üblich sind (z. B. Pflegeeinrichtung, Beherbergungsstätte, Wohnung)

⁶⁾ Bei Beherbergungsstätten und Pflegeeinrichtungen Platzzahl, ansonsten Zahl der sich im Gebäude aufhaltenden Personen.

⁷⁾ Tragwerkanforderung. Die tragende Konstruktion der raumabschließenden Bauteile muss mindestens die für den Raumabschluss vorausgesetzte Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.

BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN NACH GEBÄUDETYPE

Tabelle 11. Brandschutztechnische Anforderungen an das Holztragwerk typischer in Holzbauweise gebauter Gebäude der Gebäudeklasse P2.

P2	Bezeichnung	Nutzung	Sprinkleranlage ⁵⁾	Geschossfläche [m²]	Brandabschnitt [m²]	Traufhöhe [m]	Geschoss Anzahl	Personen ⁶⁾	Tragwerk ⁷⁾
	Kita (Tages-nutzung) Schule Restaurant	Versamm-lungsraum	-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 9600	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 1200	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 60
	Geschäft	Gewer-beraum	-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 9600	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 300 ⁸⁾	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 60
	Bibliothek	Versamm-lungsraum	-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 9600	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	2	≤ 250	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 4800	≤ 9	2	≤ 500	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 1200	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 60
	Einfamilien-haus ¹⁾	Wohnung	-	-	je Wohnung	≤ 9	1–2	keine Einschränkung	R 30
			-	≤ 12000	je Wohnung	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 45
			Pflicht	≤ 12000	je Wohnung	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 30
	Reihenhaus ²⁾	Wohnung	-	keine Einschränkung	je Wohnung	≤ 9	1–2	keine Einschränkung	R 30
			-	≤ 12000	je Wohnung	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 45
			Pflicht	≤ 12000	je Wohnung	≤ 14	3–4	≤ 1000	R 30
	Mehrfamili-enhaus ³⁾	Wohnung	-	keine Einschränkung	je Wohnung	≤ 9	2	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	≤ 12000	je Wohnung	≤ 28	3–8	≤ 1000	R 60
	Büro	Arbeits-raum	-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 9600	≤ 9	1	keine Einschränkung	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 2400	≤ 9	2	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 4800	≤ 9	2	keine Einschränkung	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 2400	≤ 28	3–8	≤ 1000	R 60
	Hotel ⁴⁾	Beherber-gungs-stätte	-	keine Einschränkung	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1600 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 150	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 1200 Unterkünfte ≤ 2400 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 300	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1600 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 50	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 1200 Unterkünfte ≤ 2400 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 100	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1200 sonstige Räume	≤ 28	3–8	≤ 500	R 60
	Betreutes Wohnen ⁴⁾	Pflegeein-richtung	-	keine Einschränkung	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1600 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 100	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 1200 Unterkünfte ≤ 2400 sonstige Räume	≤ 9	1	≤ 200	R 30
			-	keine Einschränkung	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1600 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 25	R 30
			Pflicht	keine Einschränkung	≤ 1200 Unterkünfte ≤ 2400 sonstige Räume	≤ 9	2	≤ 50	R 30
			Pflicht	≤ 12000	≤ 800 Unterkünfte ≤ 1200 sonstige Räume	≤ 28	3–8	≤ 150	R 60

¹⁾ 1–4-geschossiges Wohngebäude, in dem benachbarte und übereinanderliegende Räume zur selben Wohneinheit gehören.
²⁾ 1–4-geschossiges Wohngebäude, in dem die benachbarten Räume zu verschiedenen Brandabschnitten und die übereinanderliegenden Räume zur selben Wohneinheit gehören.
³⁾ Mindestens 2-geschossiges Wohngebäude, in dem die benachbarten und die übereinanderliegenden Räume zu verschiedenen Brandabschnitten gehören.
⁴⁾ Der Brandabschnitt muss je nach Unterkunft unterteilt werden.
⁵⁾ Infolge einer Sicherheitsbewertung kann die Installation einer Sprinkleranlage immer in solchen Gebäuden Pflicht werden, die für Personen vorgesehen sind, deren Fluchtmöglichkeiten aufgrund eingeschränkter Mobilität schlechter als üblich sind (z. B. Pflegeeinrichtung, Beherbergungsstätte, Wohnung)
⁶⁾ Bei Beherbergungsstätten und Pflegeeinrichtungen Platzzahl, ansonsten Zahl der sich im Gebäude aufhaltenden Personen.
⁷⁾ Tragwerkanforderung. Die tragende Konstruktion der raumabschließenden Bauteile muss mindestens die für den Raumabschluss vorausgesetzte Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.
⁸⁾ 1200 m², wenn sich der Raum im 1. Geschoss des Gebäudes befindet und die tragenden und die raumabschließenden Bauteile des Raums die Anforderungen der Klasse A2-s1, d0 erfüllen.

6.2 ANFORDERUNGEN DER OBERFLÄCHENKLASSEN

In den Tabellen 13–15 sind die Anforderungen an die Innenoberflächen sowie die Fassadenoberflächen eines Gebäudes

auf Grundlage der tabellarischen Bemessung gemäß den Brandschutzvorschriften dargestellt. Von den Vorgaben der tabellarischen Bemessung kann abgewichen werden, indem das Gebäude für die Gebäudeklasse P0 ausgelegt wird (leistungsorientierte Brandschutzbemessung).

Tabelle 13. Oberflächenanforderungen an Gebäude der Gebäudeklasse P1 (max. 2 Geschosse).

P1	Bezeichnung	Nutzung	Dem Nutzungszweck entsprechende Räume			Ausgang			Massivholzfassade**
			Wände	Decken	Böden	Wände	Decken	Böden	
	Kita (Tagesnutzung) Schule Restaurant	Versammlungsraum	D-s2, d2 ^{a)} C-s2, d1 ^{b)} D-s2, d2 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} C-s2, d1 ^{b)} D-s2, d2 * ^{b)}	- - -	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Geschäft	Gewerberaum	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Bibliothek	Versammlungsraum	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{8) 9)}
	Büro	Arbeitsraum	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{e) 7)}

¹⁾ Geringe Flächenanteile können mit Materialien verkleidet werden, die den Anforderungen nicht entsprechen.

⁴⁾ Anforderung für geringe Flächen: B-s1, d0.

⁷⁾ Flächen im 1. Geschoss sowie Flächen über und unter Fluchtwegen B-s2, d0, Traufe EI 30.

⁸⁾ Traufe EI 30, Abfallen von großen Fassadenteilen ist zu begrenzen.

⁹⁾ Außenwand mit Fenstern und sonstigen Öffnungen: E 30 oder in einem an die Außenwand angrenzenden Brandabschnitt Sprinkleranlage bzw. in einem an die Außenwand angrenzenden Brandabschnitt Brandmelder, der mit der Leitstelle verbunden ist.

^{a)} Max. 300 m² Brandabschnitt.

^{b)} Mehr als 300 m² Brandabschnitt.

^{e)} Max. 14 m hoch

⁷⁾ Sprinkleranlage im Gebäude.

⁷⁾ Massivholzaußenwand ohne Wärmedämmung und Luftspalt der Fassade.

Tabelle 14. Oberflächenanforderungen an Gebäude der Gebäudeklasse P3.

P3	Bezeichnung	Nutzung	52,511			Ausgang			Massivholzfassade**
			Wände	Decken	Böden	Wände	Decken	Böden	
	Kita (Tagesnutzung) Schule Restaurant	Versammlungsraum	D-s2, d2 ^{a)} D-s2, d2 ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} D-s2, d2 ^{b)}	- -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Geschäft	Gewerberaum	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	D-s2, d2 ^{a)} B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- - -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Bibliothek	Versammlungsraum	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	B-s1, d0 ^{b)} C-s2, d1 * ^{b)}	- -	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Mehrfamilienhaus	Wohnung	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Büro	Arbeitsraum	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Hotel	Beherbergungsstätte	D-s2, d2	D-s2, d2	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Betreutes Wohnen	Pflegeeinrichtung	D-s2, d2	D-s2, d2	-	B-s1, d0	B-s1, d0	D _{FL} -s1	D-s2, d2
	Einfamilienhaus	Wohnung	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	Gewöhnlich ohne Ausgang			D-s2, d2
	Reihenhaus	Wohnung	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-	Gewöhnlich ohne Ausgang			D-s2, d2

¹⁾ Geringe Flächenanteile können mit Materialien verkleidet werden, die den Anforderungen nicht entsprechen.

^{a)} Max. 300 m² Brandabschnitt.

^{b)} Mehr als 300 m² Brandabschnitt.

⁷⁾ Sprinkleranlage im Gebäude.

⁷⁾ Massivholzaußenwand ohne Wärmedämmung und Luftspalt der Fassade.

BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN NACH GEBÄUDETYPE

Tabelle 15. Oberflächenanforderungen an Gebäude der Gebäudeklasse P2.

P2	Bezeichnung	Nutzung	Dem Nutzungszweck entsprechende Räume			Ausgang			Massivholzfassade**
			Wände	Decken	Böden	Wände	Decken	Böden	
	Kita (Tagesnutzung) Schule Restaurant	Versammlungsraum	D-s2, d2 ^{a) 2)} C-s2, d1 ^{b) 2)} D-s2, d2 * ^{b) 2)}	D-s2, d2 ^{a) 2)} C-s2, d1 ^{b) 2)} D-s2, d2 * ^{b) 2)}	- -	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Geschäft	Gewerberaum	D-s2, d2 ^{a) 2)} B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 * ^{b) 2)}	D-s2, d2 ^{a) 2)} B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 * ^{b) 2)}	- D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Bibliothek	Versammlungsraum	B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 * ^{b) 2)}	B-s1, d0 ^{b) 2)} C-s2, d1 * ^{b) 2)}	D _{FL} -s1 D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Mehrfamilienhaus	Wohnung	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Büro	Arbeitsraum	B-s1, d0 ^{2) 3)} D-s2, d2 * ²⁾	B-s1, d0 ^{2) 3)} D-s2, d2 * ²⁾	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Hotel	Beherbergungsstätte	B-s1, d0 ^{2) 3)} C-s2, d1 * ^{2) 3)}	B-s1, d0 ^{2) 3)} C-s2, d1 * ^{2) 3)}	-	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	D-s2, d2 ^{c)} B-s2, d0 * ^{d)} D-s2, d2 * ^{d) 5)}
	Betreutes Wohnen	Pflegeeinrichtung	B-s1, d0 ²⁾	B-s1, d0 ²⁾	D _{FL} -s1	A2-s1, d0 ⁴⁾	A2-s1, d0 ⁴⁾	D _{FL} -s1	B-s2, d0 ^{c)} D-s2, d2 * ^{c)}
	Einfamilienhaus	Wohnung	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	Gewöhnlich ohne Ausgang			D-s2, d2 ^{c)} D-s2, d2 ^{e) 6)}
	Reihenhaus	Wohnung	D-s2, d2 ²⁾	D-s2, d2 ²⁾	-	Gewöhnlich ohne Ausgang			D-s2, d2 ^{c)} D-s2, d2 ^{e) 6)}

²⁾ Wenn die Oberfläche mit Brandschutzbekleidung versehen ist, wird die Oberflächenklasse gemäß der Baustoffklasse der Brandschutzbekleidung bestimmt.

³⁾ Geringe Anteile der Wandflächen D-s2, d2. Gilt auch für verkleidete Wände.

⁴⁾ Anforderung für geringe Flächen: B-s1, d0.

⁵⁾ Flächen im 1. Geschoss sowie Flächen über und unter Fluchtwegen B-s2, d0, Traufe EI 30, Abfallen von großen Fassadenteilen ist zu begrenzen.

⁶⁾ Flächen im 1. Geschoss sowie Flächen über und unter Fluchtwegen B-s2, d0.

^{a)} Max. 300 m² Brandabschnitt.

^{b)} Mehr als 300 m² Brandabschnitt.

^{c)} Gebäude mit max. 2 Geschossen.

^{d)} Gebäude mit mehr als 2 Geschossen, max. 28 m hohes Gebäude.

^{e)} Max. 14 m hohes Wohngebäude, in dem Keller und Geschosse je nach Wohnung zur selben Wohneinheit gehören.

^{f)} Sprinkleranlage im Gebäude.

⁷⁾ Massivholzfassade ohne Wärmedämmung und Luftspalt der Fassade.

7.0 AUFSTOCKUNG IN HOLZBAUWEISE

Ein Wohngebäude der Gebäudeklasse P1 kann höchstens mit einem zusätzlichen Geschoss in Holzbauweise ohne Sprinkleranlage aufgestockt werden. Es sind maximal zwei zusätzliche Geschosse in Holzbauweise zulässig. In einem solchen Fall müssen die beiden zusätzlichen Geschosse sowie das oberste Geschoss in Betonbauweise mit einer Sprinkleranlage ausgestattet werden. Die Traufhöhe darf einschließlich der zusätzlichen Geschosse höchstens 28 Meter betragen. Konstruktionen und Treppen des

Treppenhauses im zusätzlichen Geschoss müssen aus Baustoffen der Klasse A2-s1, d0 bestehen. Hier kommen Beton- und Stahlkonstruktion und Mauerwerk in Frage. Es wird empfohlen, insbesondere die nicht tragenden Bauteile des Treppenhauses als Metallständerkonstruktion mit Gipsplattenverkleidung auszuführen. Solche Konstruktionen können wie Holzelemente vorgefertigt werden und erfüllen die Anforderungen der Baustoffklasse A2-s1, d0.

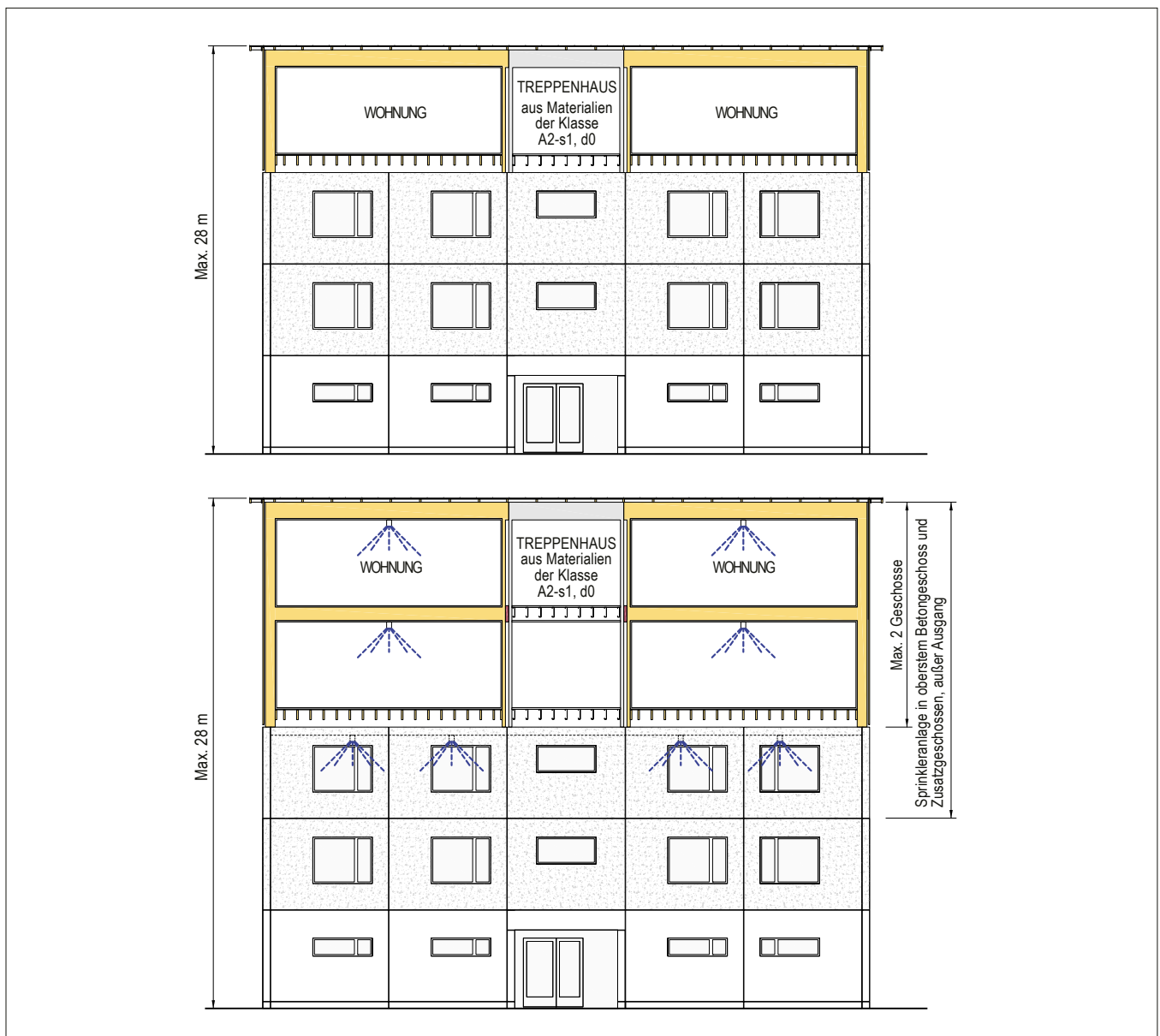


Abbildung 13. Grundsätze für eine Sprinkleranlage für ein zusätzliches Holzgeschoss in einem Wohngebäude der Gebäudeklasse P1.

ZUSATZGESCHOSS IN HOLZBAUWEISE

Tabelle 16. Brandschutzvorschriften bei Aufstockung mit einem zusätzlichen Geschoss in Holzbauweise.

Gebäudeklasse P1	Bezeichnung Zusatzgeschoss in Holz- bauweise	Nutzungszweck Wohnung	Geschosszahl 7 + 1
Zu berücksichtigen Brandlastgruppe unter 600 MJ/m²			
Aktiver Schutz	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Sprinkleranlage	-		
Am Stromnetz angeschlossener Rauchmelder	In der Wohnung		
Brandmelder	-		
Mit Leitstelle verbundener Brandmelder	-		
Umfang	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Anzahl der Zusatzgeschosse	1 Stk.		
Traufhöhe einschl. Zusatzgeschoss	≤ 28		
Geschossfläche	Keine Einschränkung		
Personenzahl	Keine Einschränkung		
Größe des Brandabschnitts in den Geschossen	Je Wohnung		
Größe des Brandabschnitts im Dachboden	≤ 1600 m ²		
Aufteilung des Brandabschnitts des Geschosses	-		
Aufteilung des Brandabschnitts des Dachbodens / Hohlraum der obersten Geschossdecke	Größe des Abschnitts ≤ 400 m ²		
Tragfähigkeit der Bauteile	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in der Außenwand	B-s1, d0 (gedämmter Teil), jedoch mindestens D-s2, d2 (gedämmter Teil)	Wenn die Klasse B-s1, d0 nicht erfüllt ist, müssen Wärmedämmung und andere Füllmaterialien mit einem raumschließenden Bauteil oder Brandschutzkleidung geschützt werden.	
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in der obersten Geschossdecke			
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in anderen Bauteilen	D-s2, d2 (gedämmter Teil)		
Tragende und aussteifende Bauteile in den Geschossen	R 60		
Raumabschließende Bauteile in den Geschossen	EI 60 (auch R 60)		
Abschnittsbildende Bauteile in den Geschossen	-		
Tragende und aussteifende Bauteile im Ausgang	R 60	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Raumabschließende Bauteile im Ausgang	EI 60	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Treppenabsätze und Treppenläufe	R 30	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Raumabschließende Bauteile im Dachboden	EI 30 (auch R 30)		
Abschnittsbildende Bauteile in Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke	EI 15 (auch R 15)		
Raumabschließendes Bauteil zwischen Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke und Geschossen	EI 60 (auch R 60)		
Oberflächenklassen ¹⁾	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Wand- und Deckenflächen eines Geschosses	D-s2, d2	Geringe Flächenanteile können mit Materialien verkleidet werden, die den Anforderungen nicht entsprechen	
Wand- und Deckenflächen in Sauna und Badezimmer	D-s2, d2		
Wand- und Deckenflächen im Ausgang	A2-s1, d0	Oberflächenklasse der geringen Flächen B-s1, d0	
Bodenflächen eines Geschosses	-		
Bodenflächen in Sauna und Badezimmer	-		
Treppenabsätze und Treppenläufe im Ausgang (aus Materialien der Klasse A2-s1, d0 auszuführen)	A2-s1, d0	Oberflächenklasse der geringen Flächen B-s1, d0	
Tritflächen der Treppenstufen im Ausgang	D _{FL} -s1		
Tritflächen der Treppenabsätze im Ausgang	D _{FL} -s1		
Setzflächen der Treppenstufen im Ausgang	B-s1, d0		
Setzflächen der Treppenabsätze im Ausgang	B-s1, d0		
Außenfläche der Außenverkleidung	B-s2, d0	D-s2, d2, wenn Traufe EI 30 erfüllt	
Rückseite der hintergelüfteten Außenverkleidung	B-s2, d0	D-s2, d2, wenn Traufe EI 30 erfüllt	
Lattung der Außenverkleidung	D-s2, d2	Vgl. Abbildung 46	
Äußere Fläche der Windschutz-/Wärmedämmschicht der Außenwand	A2-s1, d0		
Flächen von Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke, wenn vom darunterliegenden Raum getrennt	D-s2, d2 (Dachbahn der Klasse E möglich)		
Außenfläche des Dachs	B _{ROOF} (t2)		
Brandschutzbekleidung im Holztragwerk	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Innere Wand- und Deckenflächen eines Geschosses	K ₂ 30, A2-s1, d0	Gilt nicht für nicht tragende Zwischenwände eines Brandabschnitts	
Bodenflächen eines Geschosses			

¹⁾ Gilt beispielsweise nicht für: Tür, Fenster, Befestigungsfläche, Handlauf, Leiste

ZUSATZGESCHOSS IN HOLZBAUWEISE

Tabelle 17. Brandschutzvorschriften bei Aufstockung mit zwei zusätzlichen Geschossen in Holzbauweise.

Gebäudeklasse P1	Bezeichnung Zusatzgeschoss in Holz- bauweise	Nutzungszweck Wohnung	Geschosszahl 6 + 2
Zu berücksichtigen Brandlastgruppe unter 600 MJ/m²			
Aktiver Schutz	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Sprinkleranlage	3 oberste Geschosse	Gilt nicht für Ausgang	
Am Stromnetz angeschlossener Rauchmelder	In der Wohnung		
Brandmelder	-		
Mit Leitstelle verbundener Brandmelder	-		
Umfang	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Anzahl der Zusatzgeschosse	Max. 2 Stk.		
Traufhöhe einschl. Zusatzgeschoss	≤ 28		
Geschossfläche	Keine Einschränkung		
Personenzahl	Keine Einschränkung		
Größe des Brandabschnitts in den Geschossen	Je Wohnung		
Größe des Brandabschnitts im Dachboden	≤ 1600 m ²		
Aufteilung des Brandabschnitts des Geschosses	-		
Aufteilung des Brandabschnitts des Dachbodens / Hohlraum der obersten Geschossdecke	Größe des Abschnitts ≤ 400 m ²		
Tragfähigkeit der Bauteile	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in der Außenwand	A2-s1, d0 (gedämmter Teil)		
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in der obersten Geschossdecke			
Wärmedämmung und andere Füllmaterialien in anderen Bauteilen	A2-s1, d0 (gedämmter Teil)		
Tragende und aussteifende Bauteile in den Geschossen	R 60		
Raumabschließende Bauteile in den Geschossen	EI 60 (auch R 60)		
Abschnittsbildende Bauteile in den Geschossen	-		
Tragende und aussteifende Bauteile im Ausgang	R 60	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Raumabschließende Bauteile im Ausgang	EI 60	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Treppenabsätze und Treppenläufe	R 30	Baustoffe mindestens A2-s1, d0	
Raumabschließende Bauteile im Dachboden	EI 30 (auch R 30)		
Abschnittsbildende Bauteile in Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke	EI 15 (auch R 15)		
Raumabschließendes Bauteil zwischen Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke und Geschossen	EI 60 (auch R 60)		
Oberflächenklassen ¹⁾	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Wand- und Deckenflächen eines Geschosses	D-s2, d2	Geringe Flächenanteile können mit Materialien verkleidet werden, die den Anforderungen nicht entsprechen	
Wand- und Deckenflächen in Sauna und Badezimmer	D-s2, d2		
Wand- und Deckenflächen im Ausgang	A2-s1, d0	Oberflächenklasse der geringen Flächen B-s1, d0	
Bodenflächen eines Geschosses	-		
Bodenflächen in Sauna und Badezimmer	-		
Treppenabsätze und Treppenläufe im Ausgang (aus Materialien der Klasse A2-s1, d0 auszuführen)	A2-s1, d0	Oberflächenklasse der geringen Flächen B-s1, d0	
Tritflächen der Treppenstufen im Ausgang	D _{FL} -s1		
Tritflächen der Treppenabsätze im Ausgang	D _{FL} -s1		
Setzflächen der Treppenstufen im Ausgang	B-s1, d0		
Setzflächen der Treppenabsätze im Ausgang	B-s1, d0		
Außenfläche der Außenverkleidung	B-s2, d0	D-s2, d2, wenn Traufe EI 30 erfüllt	
Rückseite der hintergelüfteten Außenverkleidung	B-s2, d0	D-s2, d2, wenn Traufe EI 30 erfüllt	
Lattung der Außenverkleidung	D-s2, d2	Vgl. Abbildung 46	
Äußere Fläche der Windschutz-/Wärmedämmschicht der Außenwand	A2-s1, d0		
Flächen von Dachboden / Hohlraum der obersten Geschossdecke, wenn vom darunterliegenden Raum getrennt	D-s2, d2 (Dachbahn der Klasse E möglich)		
Außenfläche des Dachs	B _{ROOF} (t2)		
Brandschutzbekleidung im Holztragwerk	Anforderung	Zu berücksichtigen	
Innere Wand- und Deckenflächen eines Geschosses	K ₂ 30, A2-s1, d0	Gilt nicht für nicht tragende Zwischenwände eines Brandabschnitts	
Bodenflächen eines Geschosses			

¹⁾ Gilt beispielsweise nicht für: Tür, Fenster, Befestigungsfläche, Handlauf, Leiste

8.0 LEISTUNGSORIENTIERTE BRANDSCHUTZBEMESSUNG

8.1 ANFORDERUNGEN

Die leistungsorientierte Brandschutzbemessung ist neben der Tabellenbemessung ein gleichwertiges Verfahren. Die Brandschutzanforderung an ein Gebäude gilt als erfüllt, wenn ein Gebäude auf Basis des angenommenen Brandverlaufs geplant wird, der die in diesem Gebäude voraussichtlich auftretenden Brandfälle abdeckt. Die Erfüllung der Anforderungen wird fallspezifisch unter Berücksichtigung der Merkmale und der Nutzung des Gebäudes nachgewiesen.

Bei der leistungsorientierten Brandschutzbemessung werden Methoden verwendet, deren Eignung nachgewiesen wurde. Prüf- und Berechnungsmethoden gemäß den europäischen (EN) und internationalen (ISO) Normen können als geeignet angesehen werden, sofern die Anwendung innerhalb des Geltungsbereichs der jeweiligen Methode liegt. Die Grundlagen der Planung, die verwendeten Planungsmodelle und die erzielten Ergebnisse müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens vorgelegt werden.

Die Dokumentation zur leistungsorientierten Brandbemessung enthält unter anderem

- eine Beschreibung des Gebäudes und der darin vorhandenen Brandschutzeinrichtungen
- Annahmen zur Nutzung des Gebäudes über dessen gesamten Lebenszyklus
- Annahmen über die Einsatzmöglichkeiten der Feuerwehr bzw. Rettungsdienste
- Grundlagen für die Auswahl der zu betrachtenden Brandfälle
- Ausfalluntersuchungen in erforderlichem Umfang einschl. Begründungen
- Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, die während der Nutzung des Gebäudes erforderlich sind
- Beschreibung der verwendeten Methoden, einschließlich der Einschränkungen in der Anwendbarkeit von Berechnungs- und Prüfverfahren sowie der Ausgangsdaten und der getroffenen Annahmen mit Begründung
- erzielte Ergebnisse einschließlich Sensitivitätsanalysen (verursacht eine kleine Änderung der getroffenen Annahmen eine wesentliche Veränderung der Brandsicherheit)
- Akzeptanzkriterien und ein Vergleich der erzielten Ergebnisse mit diesen Kriterien
- Identifizierung und Abgrenzung der Anwendungsbereiche, sofern in der Planung sowohl Tabellenbemessung als auch leistungsorientierte Brandschutzbemessung verwendet wurden.

Die Dokumentation der leistungsorientierten Brandschutzbemessung wird benötigt für:

- das Baugenehmigungsverfahren
- andere Planer

- den Bauherrn
- den Bauunternehmer
- den Eigentümer/Besitzer des Gebäudes

8.2 PLANUNG DER LEISTUNGSORIENTIERTEN BRANDSCHUTZBEMESSUNG

Die leistungsorientierte Brandschutzbemessung erfolgt in Teamarbeit, bei der das brandschutztechnische Ingenieurbüro eine zentrale Rolle spielt. Die Planung der leistungsorientierten Brandschutzbemessung umfasst folgende Aspekte:

- Ziele des Eigentümers/Besitzers/Nutzers des Gebäudes in Bezug auf die leistungsorientierte Brandschutzbemessung.
- Rahmenbedingungen für Architektur und Konstruktionsplanung.
- Rahmenbedingungen für Brandschutzplanung.
- Abstimmung des Genehmigungsverfahrens.
- Bauaufsichtliche Rahmenbedingungen.
- Rolle von Feuerwehr und Rettungsdienst.
- Notwendigkeit und Rolle der Überprüfung durch eine dritte Partei.
- Genehmigung der Ausgangsannahmen und Akzeptanzkriterien.
- Durchführung leistungsorientierter Analysen und Zusammenarbeit mit anderen Planungsbereichen.
- Vorlage der Analysen und Schlussfolgerungen bei den Behörden.
- Durchführung möglicher ergänzender Analysen.
- Endgültige Analyseberichte und Übernahme der wesentlichen Ergebnisse in den Brandschutzplan.

8.3 AUFGABENVERTEILUNG IN DER PLANUNG

Dem Brandschutzplaner stehen die anderen beteiligten Planer, der Bauherr und die Behörden unterstützend zur Seite. Die Aufgaben werden grob wie folgt verteilt:

- Bauherr und Hauptplaner
- legen die Planungsziele fest
- treffen die endgültigen Entscheidungen.

Architekt, Statiker, Brandschutzplaner und weitere Planer präsentieren

- gemeinsam ausgearbeitete praktische Lösungen
- Ausgangsannahmen, Akzeptanzkriterien, Analysen und deren Schlussfolgerungen für die leistungsorientierte Brandschutzplanung.

Bauaufsichtsbehörde, Feuerwehr und mögliche dritte Parteien haben folgende Aufgaben:

- Feuerwehr/Rettungsdienst kommentieren.
- Dritte Parteien kommentieren und geben Stellungnahmen in verschiedenen Prozessphasen ab.
- Die Bauaufsichtsbehörde erteilt die Genehmigung.

8.4 ZULASSUNGEN

Eine Herausforderung der leistungsorientierten Brandschutzbemessung besteht in der Festlegung der Akzeptanzkriterien. Ein rechnerischer Nachweis der Brandsicherheit liefert bei unterschiedlichen Gebäudetypen unterschiedliche Ergebnisse. Grund hierfür ist, dass bei der leistungsorientierten Brandschutzbemessung die Brandsicherheit durch die Simulation eines realen Brandfalls untersucht wird. Dabei gibt es viele Variablen zwischen unterschiedlichen Gebäuden, da sich die Gebäude unter anderem in Architektur, Konstruktion und Brandlast unterscheiden. Die Festlegung der Akzeptanzkriterien ist in diesem Fall schwierig, da es für unterschiedliche Gebäude kein einheitliches Akzeptanzkriterium gibt.

Bei der Genehmigung der Ergebnisse der leistungsorientierten Brandschutzbemessung wird üblicherweise das sogenannte Vergleichsprinzip angewendet. In der Praxis werden die erhaltenen Bemessungsergebnisse mit einem Gebäude vergleichbarer Nutzung verglichen, dessen Brandsicherheit mittels Tabellenbemessungen der Bauordnung geplant wurde. Das Verfahren ist beschrieben in INSTA TS 950: Fire Safety Engineering — Comparative method to verify fire safety design in buildings (2014). Die Akzeptanzkriterien sollten bereits zu Beginn des Prozesses der leistungsorientierten Brandbemessung mit den Behörden abgestimmt werden.

Die Akzeptanzkriterien für die Ergebnisse der leistungsorientierten Brandbemessung werden jedoch stets aus den folgenden wesentlichen Anforderungen abgeleitet:

- Die tragenden Konstruktionen müssen die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.
- Brand- und Rauchentwicklung und Ausbreitung müssen begrenzt werden.

- Die Brandausbreitung in benachbarte Gebäude muss begrenzt werden.
- Im Brandfall müssen Personen das Gebäude verlassen oder mit außenstehender Hilfe gerettet werden können.
- Die Sicherheit des Rettungspersonals ist zu berücksichtigen.

8.5 WANN FINDET DIE LEISTUNGSORIENTIERTE BRANDSCHUTZBEMESSUNG ANWENDUNG

Mit der leistungsorientierten Brandbemessung können Lösungen realisiert werden, die von der Tabellenbemessung abweichen. Die leistungsorientierte Betrachtung kann auch auf einzelne Bauteilbereiche angewendet werden, sodass ein Teil des Gebäudes nach Tabellenbemessung und ein anderer Teil gemäß der leistungsorientierten Brandbemessung ausgeführt werden kann.

Die leistungsorientierte Brandbemessung findet Anwendung, wenn

- Konstruktionslösungen optimiert werden sollen (Kosteneinsparung)
- ein Gebäude oder ein Gebäudekomplex gebaut werden soll, der nicht gemäß der Tabellenbemessung ausgeführt werden kann.

Die leistungsorientierte Brandbemessung wird gewöhnlich u. a. in folgenden Fällen angewendet:

- Hohe Holzgebäude.
- Große hallenartige Gebäude.
- Nutzungsarten, die gemäß Tabellenbemessung nicht zulässig sind.
- Versammlungsräume, Hotels, Pflegeeinrichtungen.
- Wenn bei bestimmten Bauteilen der Verzicht auf Brandschutzbekleidung gewünscht ist.
- Wenn eine Ausnahme von der Anforderung an die Oberflächenklasse gewünscht ist.
- Wenn eine Ausnahme vom Mindestabstand zwischen Gebäuden gewünscht ist.



Abbildung 14.
Im Kulturhaus Monio konnten dank der leistungsorientierten Brandschutzbemessung viele Holzoberflächen sichtbar belassen werden.
Foto Kontiotuote Oy.

9.0 REFERENZEN



Friedhofskapelle in Vihti. Foto Honkarakenne Oyj.



Friedhofskapelle in Vihti. Foto Honkarakenne Oyj.



Schule von Karstula. Foto Honkarakenne Oyj.

REFERENZEN



Naava Chalets. Foto Honkatalot / Hans Koistinen.



Mehrfamilienhaus in Inkoonranta. Foto Honkatalot / Hans Koistinen.



Mehrfamilienhaus aus Massivholz in Kuusamo. Foto Kuusamo Hirsitalot Oy / Jakke Murtovaara.



Mehrfamilienhaus aus Massivholz in Kuusamo. Foto Kuusamo Hirsitalot Oy / Jakke Murtovaara.

REFERENZEN



Hotel Iso-Syöte. Foto Kontiotuote Oy.



Kulturhaus Monio. Foto Kontiotuote Oy.