

Lehrgangsskript

Kapitel 7.3

Decken - Brandschutz

zum

Bauen mit

nachwachsenden Rohstoffen

Autoren

Kay Uwe Lachmann

Angela Trinkert

KATALYSE-Institut für angewandte Umweltforschung

ARGE kdR

Inhaltsverzeichnis

7.3	Deckenkonstruktionen Brandschutz	7.3-1
7.3.1	Feuerwiderstandsklassen von Decken	7.3-1
7.3.2	Brandschutzvorschriften	7.3-3
7.3.3	Brandschutztechnische Deckenaufbauten	7.3-5
7.3.3.1	Decken in Holztafelbauart	7.3-7
7.3.3.2	Holzbalkendecken	7.3-9
7.3.3.3	Flächenbildende Deckensysteme	7.3-10
7.3.4	Elementdecken	7.3-11
7.3.5	Unterdecken	7.3-12
7.3.6	Verbindungen	7.3-13
7.3.7	Brandschutz im Altbau	7.3-15
	Quellen- und Autorenangaben	7.3-1
	Abbildungsverzeichnis	7.3-1

7.3 Deckenkonstruktionen Brandschutz

Das Bauordnungsrecht bildet den rechtlichen Rahmen für die Errichtung von Gebäuden. In den jeweiligen Landes-Bauordnungen sind die wesentlichen bauaufsichtlichen Brandschutzanforderungen an Gebäude festgelegt. Grundlegende Anforderungen werden einheitlich in der für Deutschland geltenden Musterbauordnung geregelt.

Das Baurecht in den Landesbauordnungen stellt eine Reihe von **Schutzzielen** auf:

- Es sollen möglichst keine Brände entstehen
- Im Brandfall sollen sich Feuer und Rauch möglichst nicht ausbreiten.
- Bei einem Brand sollen die Bauwerke eine bestimmte Zeit ihre Tragfähigkeit behalten.
- Menschen sollen gerettet werden können, dabei sollen Rettungsmanschaften sicher arbeiten können
- Die Feuerwehr soll wirksam löschen können

Bei der Betrachtung **einzelner Bauteile** ist von Interesse:

- Die Brennbarkeit der Baustoffe
- Die Feuerwiderstanddauer der Bauteile
- Die Dichtheit der Verschlüsse von Öffnungen

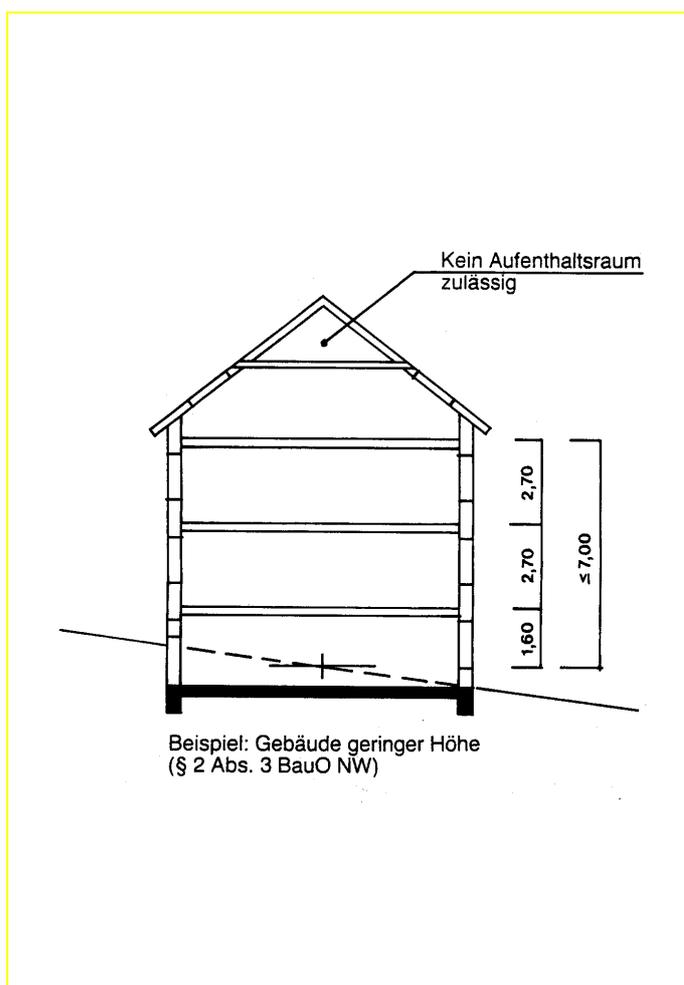
7.3.1 Feuerwiderstandsklassen von Decken

Nach der Bauordnung NRW müssen Decken, abhängig vom Gebäudetyp, folgende Anforderungen erfüllen:

Deckentypen	Gebäudetyp a	Gebäudetyp b	Gebäudetyp c	Gebäudetyp d
Decken allgemein	Keine	F 30 - B	F 30 - B	F 90 - AB ¹
Decken über Kellergeschoss	Keine	F 30 - B	F 90 - AB ¹	F 90 - AB ¹
Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind	Keine	F 30 - B	F 30 - B	F 90 - B
Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume nicht möglich sind	Keine	Keine	Keine	Keine
¹ Bei F 90 - AB ist die Holzanwendung für tragende Bauteile nicht möglich				

Abb. 7.3.1-1: Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Decken nach der Bauordnung NRW 2000 (IHZ10 2000, S. 2 u. 3)

Die Gebäudetypen definieren sich folgend:



Gebäudetyp a: freistehende Wohngebäude mit nicht mehr als einer Wohnung (gilt auch für andere freistehende Gebäude ähnlicher Größe sowie für freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude)

Gebäudetyp b: Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Wohnungen

Gebäudetyp c: Gebäude geringer Höhe (Gebäude, bei denen der Fußboden keines Geschosses mit Aufenthaltsräumen im Mittel mehr als 7 m über der Geländeoberfläche liegt)

Gebäudetyp d: Gebäude mittlerer Höhe (Gebäude, bei denen der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes im Mittel mehr als 7 m und nicht mehr als 22 m über der Geländeoberfläche liegt) außer

Hochhäusern

Abb. 7.3.1-2: Beispiel für Gebäudetyp c (IHZ10 2000, S.1)

7.3.2 Brandschutzvorschriften

Neben den Landesbauordnungen gibt es Brandschutzvorschriften. Die allgemeinen, baustoffbezogenen Normen enthalten direkte Anweisungen für Entwurf und Ausführung von Hochbauten, so zum Beispiel DIN 1052 für Holzbauwerke, die für eine Bemessung der Bauteile im Brandfall einbezogen werden müssen. Der bauliche Brandschutz im Industriebau wird in DIN 18230 ausgeführt. Die klassische Brandschutznorm dagegen ist DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“. Sie enthält Angaben für die Anwendung und Beurteilung von Baustoffen, Bauteilen und Sonderbauteilen. In ihr wird die Brennbarkeit von Baustoffen und die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen erläutert. Der Teil 4 enthält einen Bauteilkatalog, in denen Baustoffe und Bauteile bestimmten Baustoffklassen und Feuerwiderstandsklassen zugeordnet sind. Diese Bauteile gelten als klassifiziert. Für Bauteile, die in DIN 4102 Teil 4 erfasst sind, ist der Nachweis über das Brandverhalten erbracht. Für Bauteile, die nicht in DIN 4102 Teil 4 erfasst sind, muss das Brandverhalten gesondert durch Prüfungen nachgewiesen werden. Die Prüfverfahren sind in DIN 4102 Teil 2 und 3 sowie Teil 5 und 18 beschrieben.

DIN 4102 ist die Grundlage für die meisten Anwendungsfälle des vorbeugenden baulichen Brandschutzes in Bezug auf Baustoffe und Bauteile. Die Landesbauordnungen nehmen bei der Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen auf DIN 4102 Bezug.

Die Klassifizierung eines Bauteils richtet sich nach der Feuerwiderstandsklasse und nach der Baustoffklasse.

Dabei bedeutet:

F 30/60/90: **Feuerwiderstandsklasse** des jeweiligen Bauteils nach seiner Feuerwiderstandsdauer

Baustoffklassen:

A: aus nicht brennbaren Stoffen

AB: in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Stoffen

B: brennbare Stoffe auch für wesentliche Teile zulässig

BA: mit raum – oder bauteilabschließenden „brandschutztechnisch wirksamen“ nichtbrennbaren Oberflächenbekleidungen (bauordnungsrechtlich noch nicht abschließend eingeführt)

Zu den wesentlichen Teilen gehören:

- Alle tragenden oder aussteifenden Teile, bei nichttragenden Bauteilen auch die Bauteile, die deren Standsicherheit bewirken (z.B. Rahmenkonstruktionen von nichttragenden Wänden)
- Bei raumabschließenden Bauteilen eine in Bauteilebene durchgehende Schicht, die bei der Prüfung nach dieser Norm (DIN 4102) nicht zerstört werden darf. Bei Decken muss diese Schicht eine Gesamtdicke von mindestens 50 mm besitzen, Hohlräume im Inneren dieser Schicht sind zulässig

Die Feuerwiderstandsfähigkeit eines Bauteiles bei Beanspruchung durch Feuer wird je nach seiner Funktion bestimmt durch den Erhalt

- Der Tragfähigkeit
- Des Raumabschlusses
- Der Temperaturbegrenzung auf der dem Feuer abgewandten Seite

Die Feuerwiderstandsdauer eines Bauteils ist im wesentlichen von den folgenden Kriterien abhängig:

- Brandbeanspruchung (einseitig oder mehrseitig)
- Verwendeter Baustoff oder Baustoffverbund (Holz, Beton, Stahl, Holz- Beton-Verbund etc.)
- Bauteilabmessungen (Querschnitt, Schlankheit, Achsabstände etc.)
- Bauliche Ausbildung (Anschlüsse, Auflager, Halterungen, Fugen, Verbindungsmittel etc.)
- Statisches System (statisch bestimmt, statisch unbestimmt, einachsige Beanspruchung, mehrachsige Beanspruchung etc.)
- Ausnutzungsgrad der Festigkeiten der verwendeten Baustoffe infolge äußerer Lasten
- Anordnung von Bekleidung (Ummantelungen, Putze, Unterdecken etc.)

Die Klassifizierung von Baustoffen erfolgt bezüglich ihres Brandverhaltens in Baustoffklasse A (nicht brennbar) und Baustoffklasse B (brennbar).

Die Baustoffklasse A unterscheidet sich in:

A1: nichtbrennbare Baustoffe ohne organische Bestandteile, z.B. Sand, Kies, Lehm, Bims, Beton etc.

A2: nichtbrennbare Baustoffe mit organischen Bestandteilen, z.B. Gipskartonplatten oder Gipsfaserplatten

Die Baustoffklasse B wird differenziert in:

B1: schwerentflammbare Baustoffe, z.B. Holzwolle- Leichtbauplatten, Eichenparkett

B2: normalentflammbare Baustoffe, z.B. übliches Holz über 2 mm Dicke und einer Rohdichte größer gleich 400 kg/m^3 , Dämmstoffe aus Schafswolle, Kokos, Zellulose

B3: leichtentflammbare Baustoffe, dürfen bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen nicht verwendet werden

DIN 4102 Teil 4 setzt voraus, dass die statisch erforderlichen Bauteile, an denen die klassifizierten Einzelbauteile angeschlossen werden, mindestens derselben Feuerwiderstandsklasse angehören. Alle Glieder der brandschutztechnischen Bemessungskette müssen der geforderten Feuerwiderstandsklasse angehören. Decken, die zur Aussteifung von Wänden der Feuerwiderstandsklasse F 30 dienen müssen ebenfalls ihre aussteifende Funktion über 30 Minuten behalten. Dies wäre zum Beispiel bei Außenwänden von Gebäudetyp b oder c der Fall. Auch Decken in Geschossen im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume nicht möglich sind, müssen dann F-30 haben, wenn sie die Außenwände aussteifen.

7.3.3 Brandschutztechnische Deckenaufbauten

DIN 4102 Teil 4 klassifiziert Decken aus Holztafelbauart, Decken mit sichtbaren Balken und Decken mit verdeckten Holzbalken. Es sind Gesamtaufbauten klassifiziert, die ohne weiteren Nachweis der Feuerwiderstandsklassen F-30 B oder F-60 B bei Brandbeanspruchung von unten oder von oben zugeordnet werden können. Die Angaben beziehen sich auf brandschutztechnische Anforderungen. Aus statischen oder aus anderen bauphysikalischen Anforderungen können sich weitere Erfordernisse an den Aufbau der Konstruktionen ergeben.

Bei allen brandschutztechnisch klassifizierten Decken gilt, dass die Anordnung zusätzlicher Bekleidungen - Bekleidungen aus Stahlblech ausgenommen - an der Deckenunterseite und die Anordnung von Fußbodenbelägen auf der Deckenoberseite ohne weitere Nachweise erlaubt ist. Zudem dürfen durch klassifizierte Decken einzelne elektrische Leitungen durchgeführt werden, wenn der verbleibende Lochquerschnitt mit Gips oder ähnlichem vollständig ausgefüllt ist.

Fugen von Bauteilen aus Holzwerkstoffen müssen, je nach Bauart und Bauteildicke, abgedeckt werden. So müssen Ausführungen aus Nut und Feder oder Spundung dicht gestoßen werden. Wenn Gipskartonplatten oder Holzwoleleichtbauplatten eingesetzt werden, müssen die Fugen verspachtelt werden. Bei mehrlagigen Beplankungen sind die Stöße zu versetzen.

Um den Durchtritt von Rauchgasen zu verhindern, betreffen die Anforderungen an die Luftdichtheit, insbesondere bei wohnungstrennenden Decken, auch die Decken-Wand-Anschlüsse. Bild 7.3.3-1 stellt zwei Möglichkeiten des Anschlusses von Decken an Außenwände dar. Abbildung a zeigt einen gewöhnlich konstruierten Decken-Wand-Anschluss einer Plattformbauweise im Holzrahmenbau. Abbildung b stellt eine „brandschutztechnisch ungeschwächte Bauteilebene“ einer Ballonbauweise im Holzrahmenbau dar. Aber auch die Plattformbauweise kann brandschutztechnisch noch weiter verbessert werden, indem beispielsweise die untere Beplankung der Decke bis an die äußere Beplankung der Wand geführt wird.

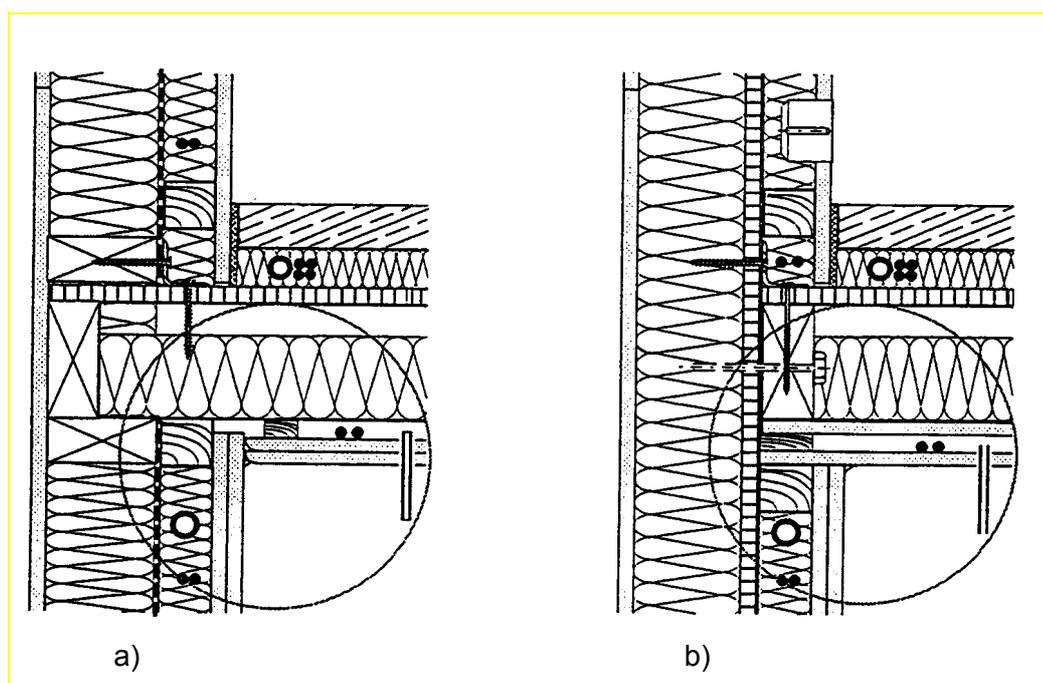


Abb. 7.3.3-1: Darstellung von Decken-Wand-Anschlüssen mit der Anforderung einer

„brandschutztechnisch ungeschwächten Bauteilebene“ in Abbildung b (VAH 1998, S. 4-150)

7.3.3.1 Decken in Holztafelbauart

In Abschnitt 5.2 der DIN 4102 Teil 4 werden Decken in Holztafelbauart behandelt. Es werden klassifizierte Deckenaufbauten vorgestellt, die den Feuerwiderstandsklassen F 30 oder F 60 entsprechen. Dabei unterscheiden sich die beiden Klassifizierungen im Wesentlichen in der Dicke der schützenden Schichten. Die Vorgaben gelten im Allgemeinen auch für Holzbalkendecken mit verdeckten Holzbalken, auf die später eingegangen wird.

Bei der Holztafelbauart kommt dem Schichtaufbau aus brandschutztechnischer Sicht eine besondere Bedeutung zu. Bei Decken hat die Beplankung immer eine tragende Funktion und ist dementsprechend auszubilden, dass sie im Brandfall nicht versagt. Die Rippen müssen dem Brandschutz entsprechend gestaltet sein; die minimale Breite beträgt 40 mm, die Holzqualität muss mindestens der Sortierklasse S10 entsprechen.

Für die untere Beplankung oder Bekleidung und die obere Beplankung dürfen nach DIN 4102 nur bestimmte Baustoffe verwendet werden.

Aus nachwachsenden Rohstoffen wären dies für die

Untere Beplankung:

Sperrholz nach DIN 68705

Spanplatten nach DIN 68763

Holzfaserplatten nach DIN 68754

Fasebretter aus Nadelholz nach DIN 68122

Stülpchalungsbretter aus Nadelholz nach DIN 68123

Profilbretter mit Schattennut nach DIN 68126

Gespundete Bretter aus Nadelholz nach DIN 4072

Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101

Für die obere Beplankung:

Sperrholz nach DIN 68705

Spanplatten nach DIN 68763

Gespundete Bretter aus Nadelholz nach DIN 4072

Für die **untere Beplankung** können zudem eingesetzt werden:

Gipskartonbauplatten nach DIN 18180

Gipskartonputzträgerplatten nach DIN 18180

Deckenplatten aus Gips nach DIN 18169

Drahtputzdecken nach DIN 4121

Weiterhin können als untere Bekleidungswerkstoffe auch über Prüfzeugnis nachgewiesene Plattenwerkstoffe eingesetzt werden, wie zum Beispiel Gipsfaserplatten oder Calciumsilikatplatten.

Alle Platten oder Bretterschalungen müssen eine geschlossene Fläche bilden und sind auf den Holzrippen dicht zu stoßen. Die detaillierten Anforderungen an die Ausführung (z.B. Plattendicke oder Befestigung) werden in den Tabellen 56-60 der DIN 4102 Teil 4 angegeben.

Bei Decken der Holztafelbauart wird in DIN 4102 zwischen Aufbauten mit einer brandschutztechnisch notwendigen Dämmschicht und einer brandschutztechnisch nicht notwendigen Dämmschicht unterschieden. Wenn der Aufbau mit einer brandschutztechnischen notwendigen Dämmschicht erfolgt, muss diese nach DIN 4102 aus Mineralfasern bestehen. Es gibt inzwischen aber auch geprüfte Aufbauten unter der Verwendung von zugelassenen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. die Zellulosedämmstoffe homatherm oder isofloc).

Die Angaben zu den Abmessungen der tragenden Hölzer, Art, Anzahl und Dicke der Beplankung, Dämmschichtdicke, zulässige Spannungen in den Hölzern und weiteren Ausbildungsdetails sind den jeweiligen amtlichen Prüfzeugnissen zu entnehmen. Die Aufbauten sind bei den Herstellern zu erfragen.

Wenn die Geschosdecke so ausgeführt wird, dass eine eventuell vorhandene Dämmschicht nicht brandschutztechnisch notwendig ist, bestehen hinsichtlich Dämmschichtart, -dicke, -befestigung etc. keine Anforderungen. Der Brandschutz wird durch eine dickere untere Beplankung oder Bekleidung und eine dickere obere Beplankung erreicht. Näheres zu den Ausführungsbedingungen siehe DIN 4102 Teil 4 Tabelle 57.

Zum Schutz gegen Brandbeanspruchung von oben ist ein schwimmender Estrich erforderlich, die als Mörtel-, Gips- oder Trockenestriche ausgeführt werden können. Alternativ zu der erforderlichen Dämmung aus Mineralfaser im schwimmenden Estrich, können Gipsbau- oder Gipsfaserplatten verwendet werden. Natürlich können auch geprüfte Aufbauten mit einer Dämmschicht aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden, die nicht in der DIN klassifiziert sind. Die jeweiligen Aufbauten sind dann bei den Herstellern zu erfragen und den amtlichen Prüfungszeugnissen zu entnehmen.

Auf den Einbau eines schwimmenden Estrichs oder Fußbodens kann verzichtet werden, wenn die obere Beplankung oder Schalung

- aus ≥ 19 mm dicken Spanplatten nach DIN 68763 mit einer Rohdichte von größer gleich 600 kg/m^3 oder

in Neu- und Altbau

- aus ≥ 21 mm dicken gespundeten Brettern aus Nadelholz nach DIN 4072 besteht oder
- wenn keine Verkehrslasten größer als 1 KN/m^2 zu erwarten sind oder
- wenn die Decke nicht ihren Raumabschluss, sondern nur ihre aussteifende Wirkung länger als 30 Minuten beibehalten muss.

7.3.3.2 Holzbalkendecken

Klassifizierte Holzbalkendecken müssen mindestens der Sortierklasse S10 entsprechen. Dabei wird unterschieden zwischen Decken mit

- vollständig freiliegenden, 3seitig dem Feuer ausgesetzten
- verdeckten
- Teilweise freiliegenden 3seitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken.

Bei Decken mit vollständig freiliegenden 3seitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken sind bei einer Brandbeanspruchung von unten vor allem die Querschnittsmaße für die Einteilung in die Feuerwiderstandsklasse F-30 B oder F-60 B verantwortlich.

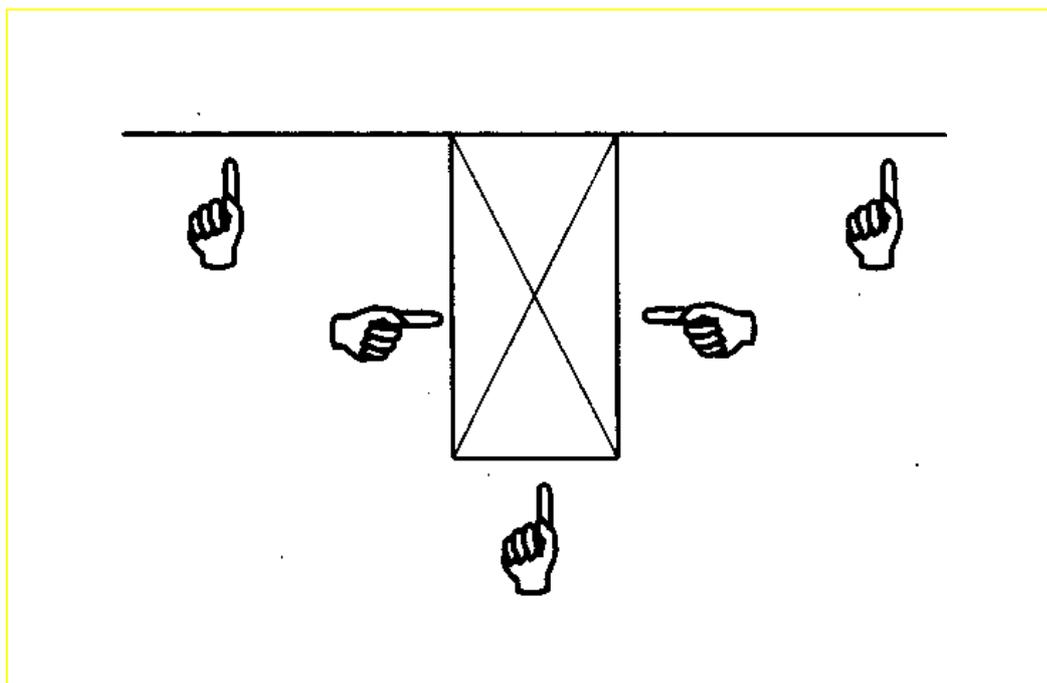


Abb. 7.3.3.2-1: Brandbeanspruchung einer sichtbaren Balkenlage (IHZ9 2001, S. 9 Bild 2.6)

Die erforderlichen Maße sind den Normtabellen der DIN 4102 Teil 4 zu entnehmen oder zu berechnen.

DIN 4102-4 enthält kein Rechenverfahren für die Bemessung der Bauteile im Brandfall. Die Tabellen wurden jedoch mit allgemein anerkannten Rechenverfahren erstellt, denen im wesentlichen die vereinbarten Abbrandraten zugrunde liegen. Die Abbrandraten beschreiben die Abnahme des Holzquerschnitts in Folge der Brandeinwirkung in Abhängigkeit von der Zeit (bei Vollholz aus Nadelholz wäre dies 0,8 mm/min, bei Brettschichtholz aus Nadelholz 0,7 mm/min). So können die Restquerschnitte nach einer bestimmten Brandbeanspruchungsdauer berechnet werden. Diese müssen die im Brandfall vorhandenen Belastungen aufnehmen können.

Für die Brandbeanspruchung von oben ist eine brandschutztechnisch wirksame Schale aus Holzwerkstoffplatten, Brettern oder Bohlen, eine 2lagige obere Schalung oder ein schwimmender Estrich oder Fußboden anzuordnen.

Bei der Ausführung von Holzbalkendecken ohne schwimmenden Estrich ist besonders auf die Gestaltung der Fugen zu achten. So müssen die Fugen bei einer 2lagigen oberen Schale mindestens 60 mm versetzt angeordnet sein. Bei einer einlagigen oberen Schale müssen die Federn eine bestimmte Eindringtiefe in die Nut haben. Zudem ist, abhängig von der Mindestdicke der Schale, eine Fugenabdeckung notwendig.

Für Holzbalkendecken mit verdeckten Holzbalken gelten im allgemeinen die Bedingungen wie für den Holztafelbau. Abweichend davon dürfen

- zwischen der oberen Schalung und den Holzbalken Querhölzer angeordnet werden
- Anstelle einer notwendigen Dämmschicht auch Einschubböden mit Lehmschlag mit einer Dicke von größer gleich 60 mm verwendet werden.

Auch Holzbalkendecken mit teilweise freiliegenden, 3seitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken sind in DIN 4102 klassifiziert. Die Anforderungen überschneiden sich zu einem großen Teil mit den Vorgaben für freiliegende Holzbalkendecken und verdeckte Holzbalkendecken.

7.3.3.3 Flächenbildende Deckensysteme

Flächenbildende Deckensysteme, wie beispielsweise Brettstapeldecken, sind in der DIN 4102 nicht explizit berücksichtigt. Sie lassen sich jedoch analog zu den Holzbalkendecken nach DIN 4102 brandschutztechnisch beurteilen. Dabei ist die unbedeckte Rohdecke als massiver Holzquerschnitt zu betrachten. Bei unbedeckten Massivdecken aus Holz zählt, wie auch bei unbedeckten Holzbalkendecken, die Dimensionierung, die von der Abbrandgeschwindigkeit abhängig ist und berechnet werden kann. Die Brandschutzbemessung erfolgt nach DIN 4102-3 oder über die Abbrandraten unter Beachtung der jeweiligen Fugenausbildungen.

Um die Massivholzdecke durch Bekleidung oder Beplankung zu schützen, kommen dafür die gleichen Materialien und Aufbauten in Frage, die im Abschnitt Holztafeldecken aufgelistet sind. Der Nachweis der einzelnen Bekleidungs- und Aufbauten kann entweder nach DIN 4102 oder, wenn sich nicht an die klassifizierten Aufbauten gehalten wird, über ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis erfolgen.

Bei raumabschließenden Massivholzdecken mit einer Feuerwiderstandsklasse von mindestens F 30-B ist ein schwimmender Estrich erforderlich. Dafür können bis zur Feuerwiderstandsklasse F 60-B Mörtel-, Gips- und Trockenestriche eingesetzt werden. Der Estrichaufbau kann auch soweit erhöht werden, dass die Anforderungen an eine F-90 B Decke gewährleistet sind. Dies muss natürlich auf der Grundlage von Prüfzeugnissen oder gutachterlichen Stellungnahmen geschehen.

Als Brandschutz von unten kann eine Unterdecke eingesetzt werden. Die Feuerwiderstandsklasse der Unterdecke wird, wie bei Holzbalkendecken auch, durch die Plattenart, die Plattendicke und die Ausführung der Unterdecke bestimmt. In Kapitel 7.3.5 wird genauer auf die Ausführung von Unterdecken eingegangen. Die untere Beplankungsebene muss dicht gestoßen und fugenlos ausgeführt werden, die Stoßfugen und Anschlüsse sind ggf. zu verspachteln.

Die brandschutztechnisch notwendige Dämmschicht kann bei Massivholzdecken entfallen. Die durch die Dämmstoffe zu schützende Oberseite der Decke wird durch die flächige Ausbildung der Decke ausreichend geschützt. Wenn jedoch aus schallschutz- oder wärmeschutztechnischer Sicht eine Dämmung erforderlich ist, so ist diese aus mindestens der Baustoffklasse B 2 auszuführen und muss zugelassen sein. Die Dämmung darf das Brandverhalten nicht negativ beeinflussen.

7.3.4 Elementdecken

Auch Elementdecken sind in DIN 4102 nicht berücksichtigt. Unter Umständen lassen sie sich nicht für Feuerwiderstandsklassen F 30–B einsetzen. Um sie dementsprechend aufzurüsten,

sind Aufbauten nach DIN 4102 zum Schutz von Brand von oben und von unten einzusetzen. Häufig liegen den Herstellern dementsprechende Prüfzeugnisse vor.

Je nach System kann die notwendige Feuerwiderstandsdauer, analog den vollständig freiliegenden, 3seitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalkendecken, auch durch die entsprechende Dimensionierung der Elemente erreicht werden. Auch dann ist die Abbrandgeschwindigkeit maßgebend für die Elementstärke. Wenn mit Elementdecken eine Feuerwiderstandsklasse erzielt werden soll, ist auf jeden Fall nach den amtlichen Prüfzeugnissen zufragen.

7.3.5 Unterdecken

Unterdecken oder Deckenbekleidungen können bei der Klassifizierung in eine Feuerwiderstandsklasse eine bedeutende Rolle spielen. Deckenbekleidungen sind über die Unterkonstruktion unmittelbar am tragenden Bauteil verankert, Unterdecken weisen eine tragfähige Unterkonstruktion auf, die abgehängt am tragenden Bauteil befestigt ist.

Zur Verbesserung des Brandschutzes können Drahtputzdecken über Abhänger oder auch Deckenplatten aus Gips über Traglatten, Tragschienen oder Abhängungen unter den Decken angebracht werden.

Unterdecken stellen häufig ein für sich selbstständiges System bezüglich der Einteilung in die Feuerwiderstandsklassen dar. So kann z.B. jede beliebige Holzdeckenkonstruktion mit einer „F 90-A-Unterdecke allein“ (z.B. der Hersteller Fermacell oder Knauf) unter den im Prüfzeugnis genannten Randbedingungen in die Feuerwiderstandsklasse F 90 eingestuft werden. Diese selbstständigen Unterdecken erfüllen die Anforderungen an raumabschließende Bauteile sowohl von unten als auch von oben (aus dem Zwischendeckenbereich). So werden selbstständige Unterdecken vor allem eingesetzt, wenn im Hohlraum der Unterdecke mögliche Brand- und Entzündungsquellen (z.B. Elektroinstallationen) oder größere Mengen brennbarer Baustoffe oder Kabelisolierungen vorhanden sind.

Die Befestigung und die Art der Abhängung von Deckenbekleidungen oder Unterdecken üben einen Einfluss auf die Feuerwiderstandsdauer aus. An der Unterseite von Deckenbalken angebrachte Befestigungen verhalten sich in der Regel ungünstiger als seitlich angeordnete. Die in Abb. 7.3.5-1 Detail 1-3 dargestellten Befestigungen eignen sich im allgemeinen nur für F-30 Decken. Unter Umständen kann durch die Wahl bestimmter Bekleidungsarten und -dicken noch F-60 erzielt werden.

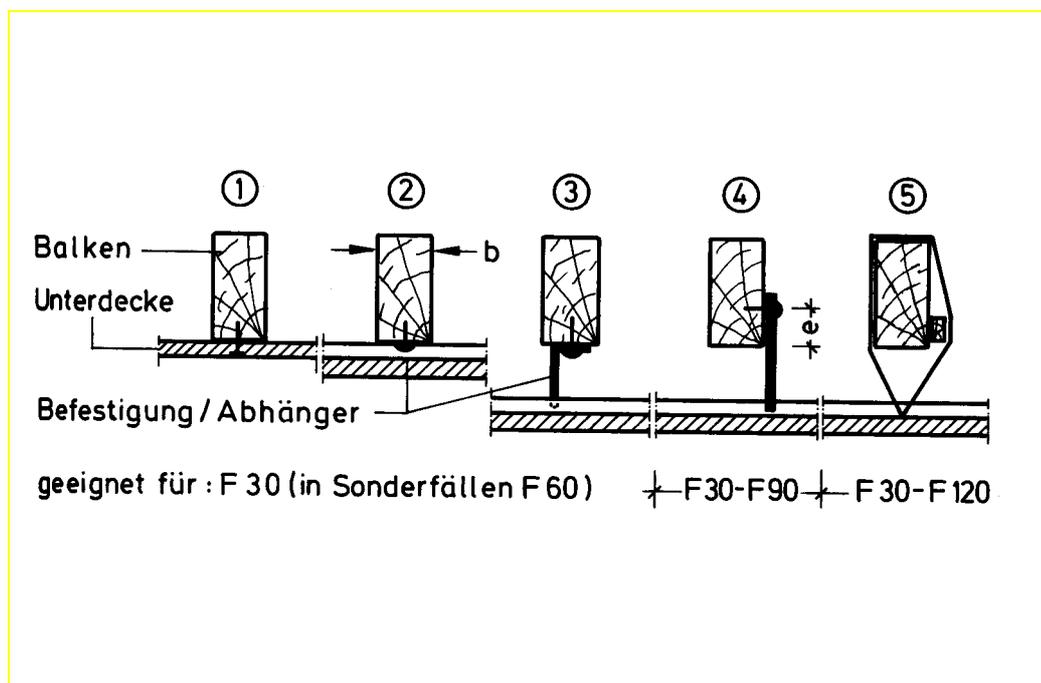


Abb. 7.3.5-1: Eignung verschiedener Befestigungsarten von Deckenbekleidungen und Unterdecken
(DGH 1995, S. 221)

Mit der in Detail 4 dargestellten Befestigung kann man dagegen F 30 bis F 90 erreichen. Je größer der Randabstand e ist, desto sicherer werden höhere Feuerwiderstandsklassen erreicht. Bei F 60 sollte er mindestens 45 mm und bei F 90 Decken mind. 75 mm betragen. Eine weitere Verbesserung wird erzielt, wenn die Abhängung um den Balken herum geführt wird (Abb. 7.3.5-1 Detail 5). Damit können Feuerwiderstandsklassen bis zu F 120 erreicht werden.

Natürlich müssen Unterdecken, wie Deckenbekleidungen auch, eine geschlossene Fläche bilden und die Fugen und Wandanschlüsse müssen luftdicht ausgebildet werden.

7.3.6 Verbindungen

Bei der Beurteilung der Gesamtkonstruktion kann ein Bauteil nur dann in eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse eingestuft werden, wenn alle maßgebenden Einzelbauteile und damit auch die Verbindungen den geforderten Feuerwiderstand besitzen. Die für die geforderte Feuerwiderstandsklasse korrekte Bemessung von Verbindungen hat eine herausragende Bedeutung, da die Verbindungen im Allgemeinen ein schwaches Glied in der Brandschutztechnischen Beurteilungskette darstellen. Verbindungsmittel aus Metall, sofern es sich nicht um Sondernägeln für den Brandschutz handelt, verlieren sehr schnell ihre Festigkeit bei Wärme und müssen gesondert geschützt werden.

Neben einer entsprechenden Einschlagtiefe muss bei Verbindungsmitteln daher der Randabstand die gewünschte Feuerwiderstandsdauer gewährleisten. Der brandschutztechnische Randabstand für Verbindungsmittel liegt gegebenenfalls höher als der einzuhaltende Randabstand nach DIN 1052. Bei symmetrischen Verbindungen und einfachen Kräften (Zug, Druck, Abscheren) ist der Randabstand um ein Vorhaltemaß c_f zu erhöhen; die Bemessung ist abhängig von der Abbrandgeschwindigkeit und der zu erzielenden Feuerwiderstandsdauer.

Das Vorhaltemaß ergibt sich aus:

$$c_f \text{ [mm]} \approx (F_a - F_v) * V_a$$

mit:

F_a = angestrebte Feuerwiderstandsdauer der Gesamtkonstruktion [min]

F_v = Feuerwiderstandsdauer der Verbindung [min]

V_a = Abbrandgeschwindigkeit des Bauteils [mm/min]

Dabei wird für Verbindungen ohne Schutz eine Feuerwiderstandsdauer von 15 min angenommen.

So ergibt sich zum Beispiel bei einer zu erreichenden Feuerwiderstandsklasse F 30 und einem Bauteil mit einer Abbrandgeschwindigkeit von 0,7 mm/min für das Vorhaltemaß c_f einer ungeschützten Verbindung:

$$c_f \approx (30 \text{ min} - 15 \text{ min}) * 0,7 \text{ mm/min} \approx \mathbf{10 \text{ mm}}$$

Wenn die Mindestrandabstände ohnehin sehr groß sind, kann auf eine Vergrößerung verzichtet werden.

Freiliegende Bolzen, die die Wärme eines Brandes schnell in das Bauteilinnere zum kraftübertragenden Dübel übertragen, können zum Beispiel mit aufgeleimten Scheiben, Pfropfen, Laschen u.a. mit der Dicke c_f geschützt werden.

Genormte Stahlschuhverbindungen dürfen wegen der notwendigen Wärmeableitung nur in Verbindung mit Stahlbetonwänden verwendet werden. Aber es gibt auch Balkenschuhverbindungen, nach Zulassung des DIBt, die aufgrund von Prüfzeugnissen der Feuerwiderstandsklasse F 30 zugeordnet sind. Diese sind für Konstruktionen von zu

verbindenden Holzbauteilen zulässig. Die Ausführungen der Verbindungen sind den Zulassungsbescheiden zu entnehmen.

7.3.7 Brandschutz im Altbau

In Altbauten ist zunächst zu prüfen, ob aufgrund der Bestandsschutzregelungen der bestehende Feuerschutzwiderstand der Decke beibehalten werden kann.

Auch wenn dies nicht der Fall ist, muss eine Verbesserung des Brandschutzes nicht unbedingt erfolgen. So können Deckenbalken in Altbauten auch über ihre Querschnittsabmessungen bezüglich ihres Feuerwiderstandes beurteilt werden. Dabei kann auf die Tabellen in DIN 4102 zurückgegriffen werden. Ist der erforderliche Querschnitt für eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse vorhanden, kann eventuell auf ein brandschutztechnisches Nachrüsten verzichtet werden, wenn die Balkenlage unbeschadet ist. Auch kann häufig ein Dielenboden mit ausreichender Dielen- und Lagerholzdicke einen genügenden Brandschutz bei der Brandbeanspruchung von oben bieten. Ob der Bestand brandschutztechnisch genügend ist, ist immer vor Ort zu prüfen und von der geplanten Nutzung abhängig zu machen.

DIN 4102 klassifiziert auch verdeckte Holzbalkendecken mit Einschubboden, wie sie häufig in Altbauten zu finden sind. Hierbei wird die Decke durch eine zusätzliche Drahtputzdecke als Feuerwiderstandsklasse F 30-B klassifiziert. Anstelle der dort dargestellten Drahtputzdecke dürfen auch Gipskarton-Feuerschutzplatten oder auch Gipsfaserplatten verwendet werden. Gleichgültig welche Unterdecke gewählt wird, sie muss immer unmittelbar unter der Altbaudecke angebracht werden. Damit wird verhindert, dass Putzdecken (z.B. Rohrputzdecken) in Altbauten, die bei Brandbeanspruchung frühzeitig abfallen, die zusätzlich angebrachte Unterdecke durchschlagen können.

Die Klassifizierung der verdeckten Holzbalkendecke wird nur durch die Unterdecke erreicht, die Balkendecke selbst ist keiner Feuerwiderstandsklasse zugeordnet. Damit kann ein genügender Feuerwiderstand erreicht werden, ohne dass die Altbaudecke brandschutztechnisch klassifiziert oder geprüft werden muss.

Zum Schutz gegen Brandbeanspruchung von oben sollte, wenn möglich, ein schwimmender Fußboden oder Estrich angeordnet werden. Natürlich muss bei allen zusätzlichen Schutzmaßnahmen, geprüft werden, ob die vorhandenen Holzbalken in der Lage sind, das Gewicht zu tragen.

Quellen- und Autorenangaben zu Kapitel 7.3

Als Gesamtverzeichnis im Kapitel 7.4

Abbildungsverzeichnis zu Kapitel 7.3

Abb. 7.3.1-1: Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Decken nach der Bauordnung NRW 2000 (IHZ10 2000, S. 2 u. 3).....	7.3-2
Abb. 7.3.1-2: Beispiel für Gebäudetyp c (IHZ 10 2000, S.1).....	7.3-2
Abb. 7.3.3-1: Darstellung von Decken-Wand-Anschlüssen mit der Anforderung einer „brandschutztechnisch ungeschwächten Bauteilebene“ in Abbildung b (VAH 1998, S. 4-150)	7.3-6
Abb. 7.3.3.2-1: Brandbeanspruchung einer sichtbaren Balkenlage (IHZ9 2001, S. 9 Bild 2.6)	7.3-9
Abb. 7.3.5-1: Eignung verschiedener Befestigungsarten von Deckenbekleidungen und Unterdecken (DGH 1995, S. 221)	7.3-13