

Freiwillige Feuerwehr Nastätten

Schulung Vorbeugender Brandschutz bei Gebäuden



Mit einem Großaufgebot löschten die Feuerwehreinheiten aus Nastätten und Miehlen den Brand in einem Wohnhaus.

2. Erläuterungen zur Klassifizierung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen

Im Folgenden wird die Anwendung des europäischen Klassifizierungssystems für die Feuerwiderstandsfähigkeit an Hand von Beispielen erläutert:

2.1 Tragende Bauteile ohne raumabschließende Funktion wie Wände, Träger, Stützen

Anforderung: feuerbeständig oder feuerhemmend

erfüllt durch

DIN 4102-2: F 90 - AB bzw. F 90 - A

F 30 - B bzw. F 30 - AB bzw. F 30 - A

oder

DIN EN 13501-2: R 90 bzw. R 30

Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens der verwendeten Baustoffe ist an Hand der Baustoffklassen gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 zusätzlich nachzuweisen.

Erläuterung:

Die Tragfähigkeit R ist die Fähigkeit des Bauteils, unter bestimmten Voraussetzungen ohne Verlust der Standsicherheit der Brandbeanspruchung für eine Zeitdauer zu widerstehen. An tragende Bauteile ohne raumabschließende Funktion bestehen Brandschutzanforderungen nur hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit. Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen können zusätzlich bestehen. Die europäischen Klassifizierungen werden in den Schritten 15 / 20 / 30 / 45 / 60 / 90 / 120 / 180 / 240 / 360 vorgenommen. Die Anforderung „feuerbeständig“ wird mit mindestens der Klassifizierung R 90 erfüllt. Bauteile mit der Klassifizierung R 15 oder R 20 können in Deutschland nur verwendet werden, soweit keine Anforderungen an den Feuerwiderstand bestehen. Bauteile mit den Klassifizierungen R 30 und R 45 sind als feuerhemmend einsetzbar.

**Freiwillige Feuerwehr
Nastätten**

2.2 Tragende Bauteile mit raumabschließender Funktion wie Trennwände, Decken

Anforderung: **feuerbeständig bzw. feuerhemmend**

erfüllt durch

DIN 4102-2: F 90 - AB bzw. F 90 - A

F 30 - B bzw. F 30 - AB bzw. F 30 - A

oder

DIN EN 13501-2: REI 90 bzw. REI 30

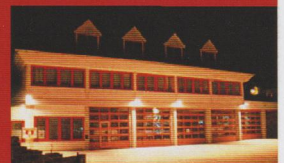
Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens der verwendeten Baustoffe ist an Hand der Baustoffklassen gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 zusätzlich nachzuweisen.

Erläuterung:

Raumabschließende tragende Bauteile müssen neben der Tragfähigkeit R auch Anforderungen hinsichtlich des Raumabschlusses E und der Wärmedämmung I erfüllen, damit eine Übertragung von Feuer und Rauch in andere Nutzungseinheiten verhindert wird. Der Raumabschluss E ist die Fähigkeit eines Bauteils mit raumtrennender Funktion, der Beanspruchung eines nur an einer Seite angreifenden Feuers zur nicht dem Feuer ausgesetzten Seite so zu widerstehen, dass signifikante Mengen von Flammen oder heißen Gasen nicht durchtreten und die Entzündung der dem Feuer abgekehrten Oberfläche oder in der Nähe befindlicher Materialien verursachen. Die Wärmedämmung I verhindert eine signifikante Übertragung von Wärme, dass weder die Oberfläche auf der dem Feuer abgewandte Seite noch in der Nähe befindliche Materialien entzündet werden und in der Nähe befindliche Personen geschützt sind.

Raumabschließende tragende Bauteile, d. h. mit trennender Funktion zu anderen Nutzungseinheiten müssen die europäische Klassifizierung REI mit der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer aufweisen, um die Anforderungen der MBO zu erfüllen. Wände mit einer Klassifizierung RE 30 bzw. RE 90 sind in Deutschland nicht zulässig, da sie nicht die Anforderungen hinsichtlich der Wärmedämmung erfüllen. Ein Durchtritt von Wärme und dadurch eine Entzündung von Materialien auf der anderen Seite ist zu befürchten. Personen könnten gefährdet werden.

*Freiwillige Feuerwehr
Nastätten*



2.3 Brandwand

Anforderung: feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung von außen und aus nichtbrennbaren Baustoffen

erfüllt durch

DIN 4102-3: Brandwand

oder

DIN EN 13501-2: REI - M 90

Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens der verwendeten Baustoffe ist an Hand der Baustoffklassen gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 zusätzlich nachzuweisen.

Erläuterung:

Tragende Brandwände müssen neben den Anforderungen an die Tragfähigkeit, den Raumabschluss und die Wärmedämmung zusätzlich Anforderungen hinsichtlich des Widerstandes gegen mechanische Beanspruchung M erfüllen. Außerdem müssen sie aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Der Widerstand M ist die Fähigkeit eines Bauteils, einer Stoßbeanspruchung zu widerstehen. Diese kann entstehen, wenn ein anderes Bauteil seine Tragfähigkeit im Brandfall verliert und eine Stoßbeanspruchung auf das betroffene Bauteil verursacht. Die europäische Klassifizierung sieht die Klassen REI-M 30 / 60 / 90 / 120 / 180 / 240 vor. Da in Deutschland Brandwände feuerbeständig sein müssen, muss mindestens die Klasse REI-M 90 erfüllt sein.

*Freiwillige Feuerwehr
Nastätten*

2.4 Nichttragendes Bauteil mit raumabschließender Funktion wie Wände notwendiger Flure

Anforderung: feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

erfüllt durch

DIN 4102-2: F 30 – AB

oder

DIN EN 13501-2: EI 30

Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens der verwendeten Baustoffe ist an Hand der Baustoffklassen gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 zusätzlich nachzuweisen.

Erläuterung:

Nichttragende Bauteile mit raumabschließender Funktion müssen Anforderungen hinsichtlich des Raumabschlusses E und der Wärmedämmung I erfüllen, nicht jedoch tragende Eigenschaften. Die Tragfähigkeit R ist daher kein Kriterium in der Klassifizierung.

Bei dem Beispiel der Wände notwendiger Flure bestehen außerdem Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens, denn sie müssen in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Bei nichttragenden Bauteilen gehören hierzu die Bauteile, die deren Standsicherheit bewirken, z. B. die Rahmenkonstruktion bei nichttragenden Wänden. Diese Baustoffeigenschaften sind zusätzlich zu den Anforderungen hinsichtlich des Raumabschlusses E und der Wärmedämmung I gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 nachzuweisen.

2.5 Nichttragende Außenwand W 30

Anforderung: feuerhemmend

erfüllt durch

DIN 4102-3: W 30 oder A-Baustoffe

oder

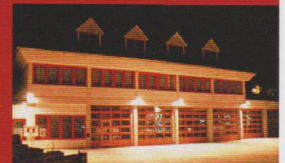
DIN EN 13501-2: E 30 (i o) und EI 30 (i o)

Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens der verwendeten Baustoffe ist an Hand der Baustoffklassen gemäß BRL A Teil 1 Anlage 0.2 zusätzlich nachzuweisen.

Erläuterungen:

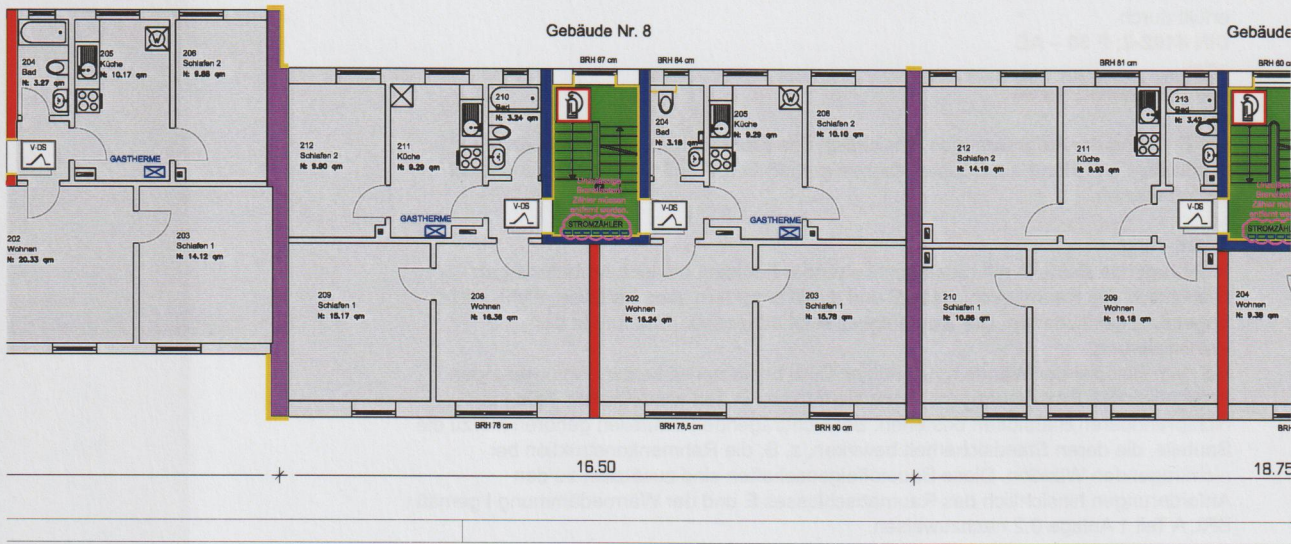
Nichttragende Außenwände müssen Anforderungen an den Raumabschluss E bei einer Brandbeanspruchung sowohl von innen als auch von außen erfüllen. Die Wärmedämmung I ist nur bei einer Brandbeanspruchung von außen nach innen zu erfüllen.

Freiwillige Feuerwehr
Nastätten















Beispiel Mehrfamilienhaus

7

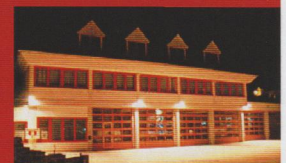
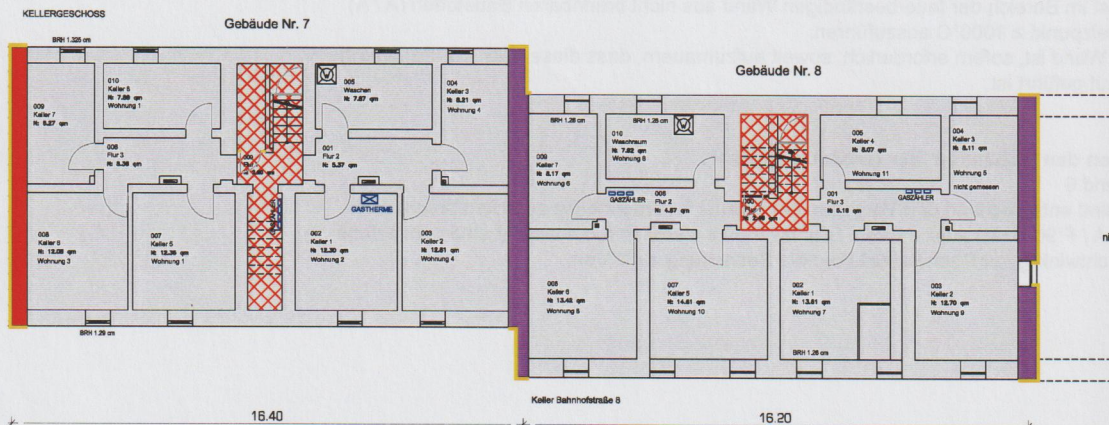
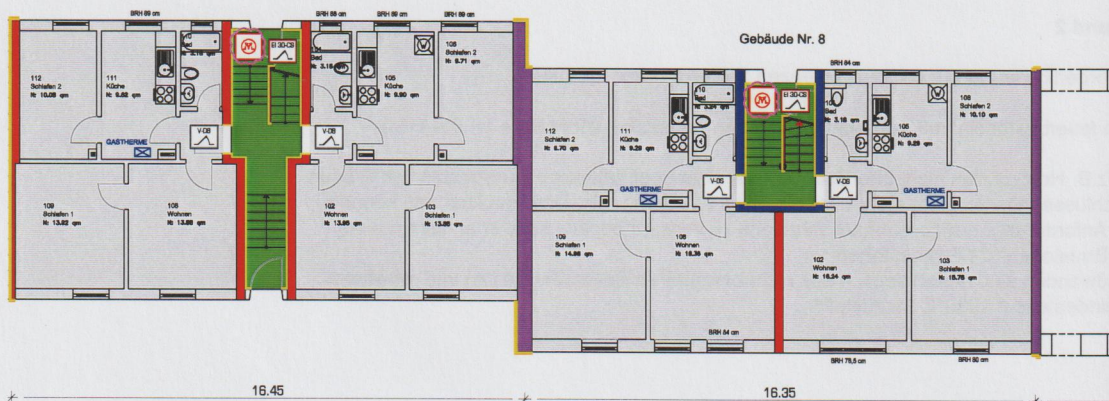


Legende Brandschutz

-  brandschutztechnisch erforderliche Maßnahmen
-  Bedienstelle Rauchabzug
-  feuerhemmende und rauchdichte Tür (EI 30-CE / T30-RS)
-  vollwandige und dichtschießende Tür (V-D6)
-  notwendiger Trepperraum / vertikaler Rettungsweg
-  Brandwand (EI-M 90-A / F90-A+M)
-  feuerbeständige Wand in Bauart einer Brandwand (EI-M 90-A / F90-A+M)
-  feuerbeständige Wand (EI 90-AE / F90-AB)
-  feuerhemmende Wand (EI 30-E / F30-B)
-  Wärmedämmverbundsystem / Wandbekleidungen einschließlich Unterkonstruktionen aus nicht brennbaren Baustoffen (A / AI)
-  nicht betrachteter Bauteil
-  feuerbeständige Decke (EI 90-A / F90-A)

Freiwillige Feuerwehr
Nastätten

Freiwillige Feuerwehr Nastätten



Erläuterungen

Brandabschnittstrennungen

LBauO § 30 Abs. 1 und 2

Brandwände sind erforderlich an den Grundstücksgrenzen zwischen den Gebäuden.

Brandwände müssen feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen (EI-M 90-A / F 90-A+M) hergestellt sein.

Brennbare Bauteile (z.B. Holz) dürfen nicht über Brandwände oder über zulässige feuerbeständige Wände geführt werden. Anschlüsse müssen nicht brennbar (z.B. Blechspangen) sein. Unterdeckbahnen können abweichend von der Anforderung, nicht brennbare Baustoffe zu verwenden, aus schwer entflammaren und brandlastarmen Baustoffen (C / B1) bestehen.

Dämmstoffe an Brandwänden sind ausschließlich aus nicht brennbaren Baustoffen (A / A) und mit einem Schmelzpunkt von mindestens $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ herzustellen.

Brandwände

Brandwand zwischen Gebäude der Gebäudeklasse 3

LBauO § 30 Abs. 1 und Abs. 3 Nr. 1

Die Brandwand zwischen den beiden Gebäuden ist gemäß den Erleichterungen der LBauO (Wohngebäude der GK 3) als mindestens feuerbeständige Wand (EI 90-AE / F 90-AB) herzustellen.

Diese feuerbeständige Wand ist bis unter die Dachhaut zu führen.

Bei einer geplanten Dachsanierung (z.B. Aufdachdämmung) erhöht sich die Bedachung.

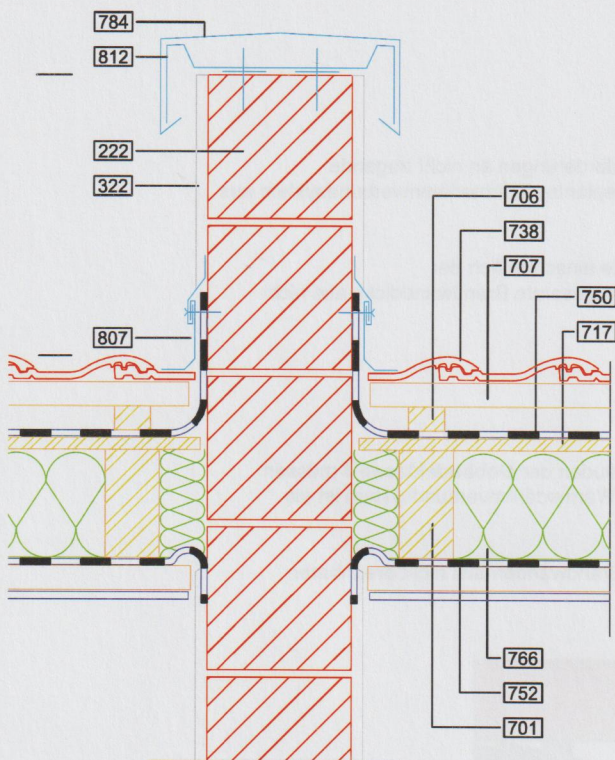
Die Dachdämmung ist im Bereich der feuerbeständigen Wand aus nicht brennbaren Baustoffen (A / A) und mit einem Schmelzpunkt $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ auszuführen.

Die feuerbeständige Wand ist, sofern erforderlich, soweit aufzumauern, dass diese nach der Sanierung bis unter die Dachhaut geführt ist.

Brandwand zwischen den Gebäuden der Gebäudeklasse 4

LBauO § 30 Abs. 1 und 6

Diese Brandwände sind entsprechend den Vorgaben der LBauO feuerbeständig aus nicht brennbaren Baustoffen (EI-M 90-A / F 90-A+M) auszuführen. Brandwände in der Gebäudeklasse 4 sind mindestens 30 cm (gemessen rechtwinklig zur Dachebene) über die Bedachung zu führen.



Dach / Bedachung

LBauO § 32 Abs. 1

Die Bedachung ist als harte Bedachung, d.h. widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme auszuführen.

Grundlagen:

siehe Einführung (S. 155)

Beschreibung:

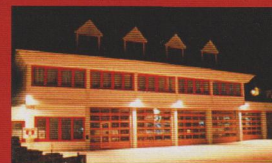
Bei weichen Bedachungen sind erhöhte Anforderungen an die Brandwand zu stellen.

Um einen Feuerüberschlag zu vermeiden wird die Brandwand 50 cm über die obere Dachhaut gezogen. Eine Verwendung von brennbaren Dachbaustoffen ist hier nicht zulässig.

Wände aus Mauerwerk nach DIN 1053-1 und DIN 1053-2 müssen bei einschaliger Ausführung eine Dicke von ≥ 24 cm haben.

- 222** Ziegelmauerwerk
- 322** Außenputz
- 701** Sparren
- 706** Lattung Dach
- 707** Konterlattung
- 717** Holzschalung
- 738** Dachdeckung
- 750** Unterspannbahn
- 752** Dampfbremse
- 766** Mineralwolle Dach
- 784** Blechabdeckung
- 807** Verblechung
- 812** Ankerschiene

Freiwillige Feuerwehr Nastätten



Fassade / Außenwandbekleidungen

LBauO § 28 Abs. 1 und 2

Für Gebäude der **Gebäudeklasse 3** bestehen keine besondere Anforderungen an nicht tragende Außenwände oder Außenwandbekleidungen. Demnach kann ein geplantes Wärmedämmverbundsystem aus normal entflammbaren Baustoffen (E / B2) bestehen.

Im Bereich der Brandwand zwischen den Gebäuden ist die Fassade einschließlich der Unterkonstruktionen bzw. das Wärmedämmverbundsystem über die gesamte Brandwanddicke aus nicht brennbaren Baustoffen (A / A) herzustellen.

LBauO § 28 Abs. 1 und 2

Außenwandbekleidungen und deren Unterkonstruktionen von Gebäuden der **Gebäudeklasse 4** müssen mindestens schwer entflammbar (C / B1) sein. D.h., ein geplantes Wärmedämmverbundsystem ist als insgesamt schwer entflammbares System herzustellen.

Außenwandbekleidungen und deren Unterkonstruktionen sind an Brandwänden aus nicht brennbaren Baustoffen (A / A) auszuführen.

Praxisbeispiel (1)



*Freiwillige Feuerwehr
Nastätten*

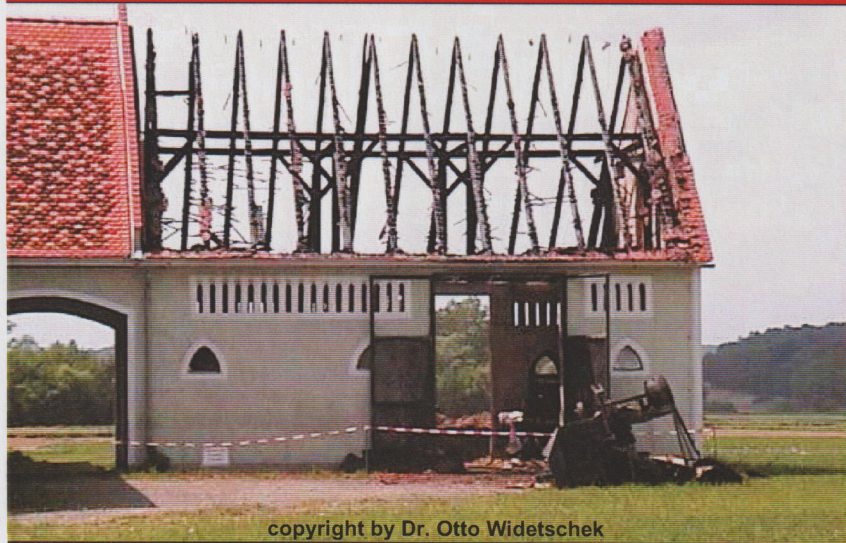
Praxisbeispiel (2)

Brandwand im Industriebau

Sie muss so ausgeführt
sein, dass ein
Flammenübergriff in allen
Bereichen unmöglich
gemacht wird.

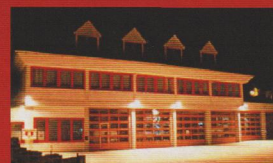


Funktion erfüllt!



copyright by Dr. Otto Widetschek

*Freiwillige Feuerwehr
Nastätten*



Notwendige Treppenräume

Brandlasten

LBauO § 3 Abs. 1, § 34 Abs. 7

Rettungswege sind grundsätzlich brandlastfrei und jederzeit begehbar zu halten.

Im Bestand sind in den notwendigen Treppenräumen Brandlasten in Form von Zählern, Elektroleitungen, Linoleumböden oder Holzeinbauten vorhanden. Die vorhandenen Brandlasten sind zu entfernen. Leitungsanlagen, die nicht ausschließlich der Versorgung der Treppenräume dienen, müssen entsprechend der LAR abgeschottet werden.

Notwendige Treppen

LBauO § 33 Abs. 4

Die tragenden Teile der notwendigen Treppen müssen mindestens aus nicht brennbaren Bauteilen (A / A) oder feuerhemmend (EI 30-E / F 30-B) hergestellt sein. (Gebäudeklasse 3)

In den Gebäuden Gebäudeklasse 4, sind die tragenden Teile notwendiger Treppen feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen (EI 90-A / F 90-A) herzustellen.



*Freiwillige Feuerwehr
Nastätten*

Wandbeläge / Dämmstoffe in notwendigen Treppenräumen

LBauO § 34 Abs. 7 Nr. 1

Wände notwendiger Treppenräume müssen in Gebäude (Gebäudeklasse 3) feuerbeständig (EI 90-AE / F 90-AB), in den Gebäuden, Gebäudeklasse 4, in Bauart von Brandwänden (EI-M 90-A / F 90-A+M) hergestellt sein.

Wandbekleidungen einschließlich ihrer Dämmstoffe und der Unterkonstruktionen sind aus nicht brennbaren Baustoffen (A / A) herzustellen.

Bodenbeläge in notwendigen Treppenräumen

LBauO § 34 Abs. 7 Nr. 2

Bodenbeläge in notwendigen Treppenräumen müssen mindestens schwer entflammbar (C / B1) sein.

Türen zu notwendigen Treppenräumen

LBauO § 34 Abs. 9

Türen in notwendigen Treppenräumen müssen wie folgt ausgeführt werden:

- zu Wohneinheiten/ dicht schließend (DS)
- zu Kellergeschossen/ feuerhemmend, rauchdicht- und selbstschließend (EI230-CS200 / T30 RS)
- zu nicht ausgebauten Dachräumen / feuerhemmend, rauchdicht- und selbstschließend (EI230-CS200 / T30 RS)
- zu Räumen besonderer Gefahren (Lagerräume, Technikräume etc.) / feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend (EI230-CS200 / T30 RS)

Rauch- und Wärmeabzüge in notwendigen Treppenräumen

LBauO § 34 Abs. 11

Außen liegende notwendige Treppenräume müssen in jedem Geschoss Öffnende Fenster mit einer Größe von mindestens 0,60 x 0,90 m haben. Innen liegende Treppenräume müssen an oberster Stelle Rauchabzugsöffnungen mit einer freien Öffnungsfläche von 5 % der Treppenraumgrundflächen, mindestens jedoch 1,00 m² haben.

Sind Dachgeschosse zu Wohnungen ausgebaut, sind in den obersten Geschossen Öffnende Fenster erforderlich.

Sind Fenster im Dachgeschoss für die Nutzer unerreichbar, könnte folgendes geschehen:

Im Falle eines Brandereignisses sammelt sich der giftige Rauch oben in den Treppenräumen, wodurch die ersten Rettungswege für die obersten Wohneinheiten nicht mehr sichergestellt werden können.

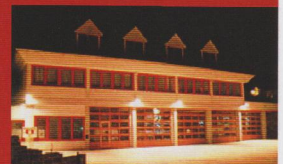
Diese Bestandssituation ist für die Aufenthaltsräume im Obergeschoss baurechtlich unzulässig.

Bestandsschutz kann hier nicht geltend gemacht werden.

Um die Dachgeschosse als Aufenthaltsräume nutzen zu können, müssen in jedem Treppenraum Rauchabzüge an oberster Stelle, d.h. im Dach mit mindestens 1,00 m² freier Öffnungsfläche hergestellt werden.

Die oberen Abschlüsse von notwendigen Treppenräumen müssen feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen (EI 90-A / F 90-A) hergestellt werden. Der obere Abschluss kann ohne Feuerwiderstandsdauer ausgeführt werden, wenn der obere Abschluss nicht das Dach darstellt und die Umfassungswände des Treppenraumes bis unter die Dachhaut geführt wurde.

Freiwillige Feuerwehr
Nastätten



C Grundlagen

C.1 Rechtsgrundlagen

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien:

Kurzbezeichnung	Titel	Ausgabe
LBauO	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz	24.11.1998, zuletzt geändert am 26.11.2008
Kommentar - LBauO	Kommentar zur Landesbauordnung Rheinland-Pfalz	August 2005
TPrüfVO	Landesverordnung über die Prüfung haustechnischer Anlagen und Einrichtungen	13.07.1990, zuletzt geändert am 16.12.2002
FeuVO	Feuerungsverordnung Rheinland-Pfalz	27.02.1997
LAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen	November 2005, zuletzt geändert am 12.12.2006
LüAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen	Oktober 2005, zuletzt geändert am 12.12.2006

Weitere rechtliche Grundlagen:

Kurzbezeichnung	Titel	Ausgabe
DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Baustoffe	Mai 1998
DIN 4102-3	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen	September 1977
DIN 4102-4	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen	März 1994
DIN 4102-7	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Bedachungen	Juli 1998
DIN 18 095	Rauchschutzabschlüsse	Juni 1999

Bauarten

5.2. Holzbau

“Das Verhalten von Holzbauteilen im Brandfall ist gut.”

Diese Behauptung wurde durch viele Brandfälle bewiesen. Holzquerschnitte brennen allmählich nach innen. Die innere Struktur und Festigkeit bleiben lange erhalten. Die Dehnungen sind gering.

Anders als beim Stahl ist keine Verschiebungskraft auf andere Bauteile vorhanden – und die Gesamtkonstruktion hält lange stand.

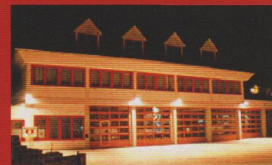
Entscheidend für den Feuerwiderstand von Holzbauteilen ist die Größe der Querschnittsabmessungen.

Je kompakter die Querschnittsform, um so größer ist der Widerstand. Das heißt, dass das Verhältnis Oberfläche zu Querschnittsfläche möglichst klein sein soll.

Der Berechnung von Feuerwiderstandsklassen von Holzbauteilen werden heute folgende Abbrandraten β_n zugrunde gelegt (Tab. 74 aus DIN 4102 – 22).

Produkt	β_n mm/min
a) Nadelholz	
Vollholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 290 \text{ kg/m}^3$ und einer Mindestabmessung von 35 mm	0,8
Brettschichtholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,7
b) Laubholz	
Massives oder geklebtes Laubholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $290 \leq \rho_k < 450 \text{ kg/m}^3$	0,7
Massives oder geklebtes Laubholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 450 \text{ kg/m}^3$ und Eiche	0,5
c) Buche ist wie Nadelholz zu behandeln	
d) Furnierschichtholz	0,7
e) Platten ¹⁾	
Massivholzplatten	0,9
Sperrholz	1,0
andere Holzwerkstoffplatten nach DIN EN 13986	0,9

Freiwillige Feuerwehr
Nastätten



Die reduzierten Festigkeits- und Steifigkeitswerte des Holzes im Brandfall werden dabei über zwei Verfahren berücksichtigt:

- a) ideeller Restquerschnitt mit Zuschlag von 7 mm zum Abbrand
- b) Bemessung mit reduzierten Festigkeits- und Steifigkeitswerten, Abbrandquerschnitt und gesondert ermittelte Rechenwerte für die Eigenschaften des Holzes (DIN 4102-4/A1:2004-11)

Ein ganz wesentlicher Faktor des Verhaltens von Holzbauteilen im Brandfall ist die Einbausituation. Dazu zählen zum Beispiel die Auflagerung oder der Einspanngrad des Bauteiles. So kann der Feuerwiderstand einer elastisch eingespannten Holzstütze gegenüber einer gelenkig gelagerten Stütze bis zu 50 % höher liegen.

Oder: Eine vollflächige, gespundete Brettschalung setzt dem Feuer bis zum Durchbrennen lange Widerstand entgegen, obwohl die Bretter nur 24 mm dick sind.

Ist der Feuerwiderstand von Einzelbauteilen nicht ausreichend, sind durch alternative Lösungen die Schutzziele oft dennoch erreichbar.

Besonders bei Altbauten sind bauwerksorientierte Brandschutznachweise zu führen, unter Beachtung von

- der real vorhandenen Brandlast
- vorhandenen oder realisierbaren Einspannungen von Wänden, Balken oder Stützen
- Teil-Verkleidungen

So ist häufig eine längere Feuerwiderstandszeit erreichbar, als im konventionellen Nachweis ausgewiesen wird.

Baustrukturen die aus Holz errichtet werden, sind z.B.

- Fachwerkgebäude
- Wohngebäude, z. B. Ständerbau
- Hallenkonstruktionen.

Für **Fachwerkgebäude** gilt:

Fachwerkhölzer mit beidseitigen Gefachen aus Lehm oder Mauerwerk müssen einen Querschnitt von mindestens 100 x 100 mm aufweisen für einen Feuerwiderstand F 30. Dabei muss eine Wandseite mit einer geschlossenen Bekleidung, z.B. aus Gipskarton, Putz, HWL oder Holzwerkstoffplatten versehen sein. Bei größeren Querschnitten kann auf die Bekleidung verzichtet werden.

Im Einzelfall lassen sich auch wesentlich höhere Feuerwiderstandsklassen für Fachwerkwände nachweisen.

Die Gesamtkonstruktion dürfte jedoch selten höhere Feuerwiderstandsklassen erreichen, da Anschlüsse und aussteifende Bauteile und insbesondere einzelne, meist mehrseitig beanspruchte Bauteile, die für die Standsicherheit des Gebäudes besondere Bedeutung besitzen, brandschutztechnisch in der Regel unterdimensioniert sind.

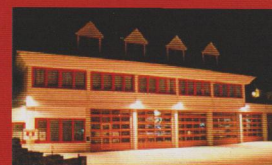
Hier ist darauf zu verweisen, dass die Standfestigkeit der Gebäudeaußenwände wesentlich von den stützenden Bauteilen des Gebäudeinneren abhängig sind. Ein inneres Versagen der Tragstruktur, z.B. bei einer Fachwerkscheune oder beim Dachtragwerk hat vor dem eigentlichen Versagen der ausgefachten Außenwand ein Versagen der Tragstruktur zur Folge. Dies ist bei Beurteilung der Brandwandfunktion, z.B. von Giebelwänden zu beachten.

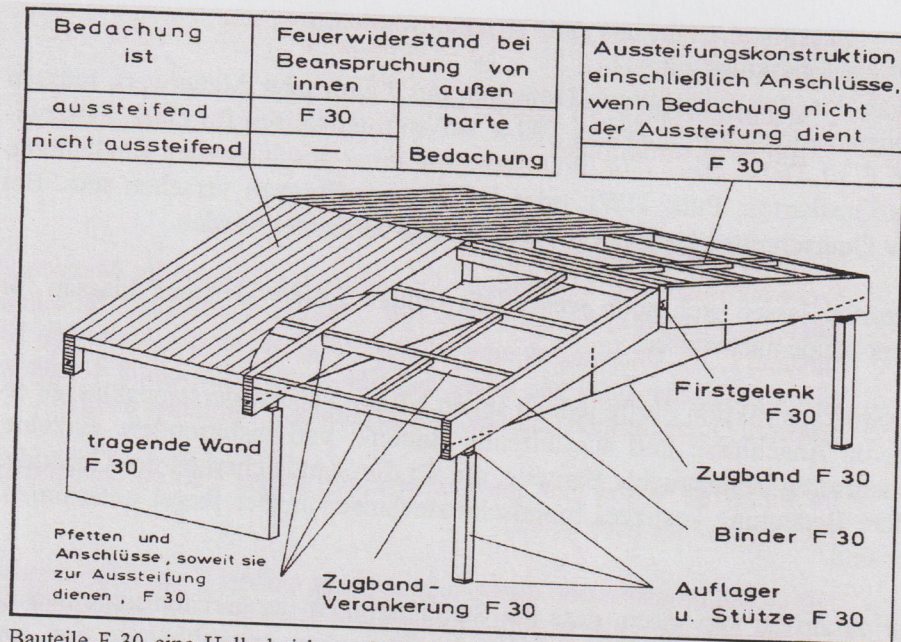
Heutige **Wohngebäude in Holzbauweise** werden als Ständerbauten oder in Holztafelbauweise errichtet. Bisher war ihre Anwendung auf Gebäude geringer Höhe beschränkt.

Im Rahmen der neuen MBO gibt es Bestrebungen die Holzbauweise für die zukünftige Gebäudeklasse 4 anzuwenden. Dort soll bis für den Fußboden des obersten Geschosses mit Aufenthaltsräumen von 13 m über Gelände ein Feuerwiderstand von 60 Minuten erreicht werden.

Wichtig für diese Bauweise ist eine ausreichende Brandschutzbekleidung und die konstruktiven Mindestanforderungen. Im Rahmen einer Muster-Holzbaurichtlinie - M-HBauRL - werden hier detaillierte Angaben zu den Anschlüssen der Stütze, Wand- und Deckenbauteile und zur Installationsführung gemacht. Dabei kommen andere Detailkonstruktionen als beim bisherigen Fertigteilhaus des Eigenheimbaus zur Anwendung. Detaillierte Angaben dazu sind in /31/ zur finden.

Freiwillige Feuerwehr Nastätten





Bauteile F 30 eine Halle bei bauaufsichtlicher Forderung "feuerhemmend" an das Dachtragwerk

Wenn die Gesamtkonstruktion F 30 sein muss, heißt das:
Alle Bauteile der brandschutztechnischen Bemessungskette müssen einen Feuerwiderstand > 30 min besitzen.

Für statisch unbestimmte Rahmentragwerke (z.B. Zweigelenrahmen oder bei Systemen mit veränderlichen Querschnitten ist auf die Schnittkraftumlagerung im Brandfall zu achten. Auch eine Veränderung der Knicklängen im System ist in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Die Kippaussteifung für Balken muss entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsklasse ausgeführt werden. Dies betrifft neben den richtig bemessenen Kippaussteifungen auch die Anschlüsse.

Für die Zugbänder von Rahmenkonstruktionen ist zusätzlich der Dehnweg zu berücksichtigen.

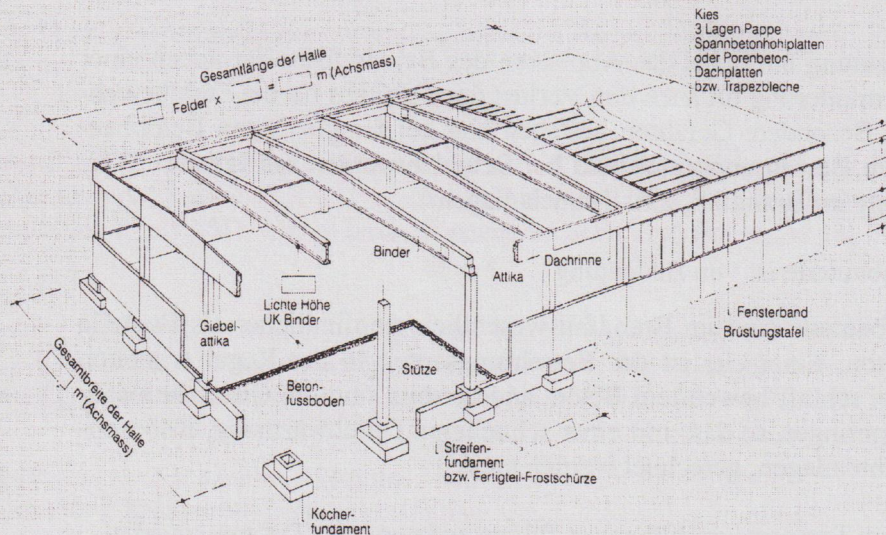
5.3. Betonbau, Stahlbeton, Spannbetonbauten

Der Beton- und Stahlbetonbau findet bei der Errichtung von Gebäuden heute zahlreiche Anwendung. Spannbetonkonstruktionen finden vor allem bei großen Spannweiten bei Decken, Bindern oder Brücken Verwendung.

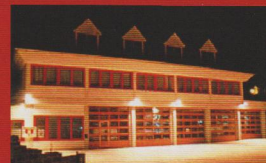
Die Bauart ist geprägt durch:

- Fertigteilbauten
- Halbfertigteile mit Ortbetonergänzungen und
- reine monolytische Konstruktion.

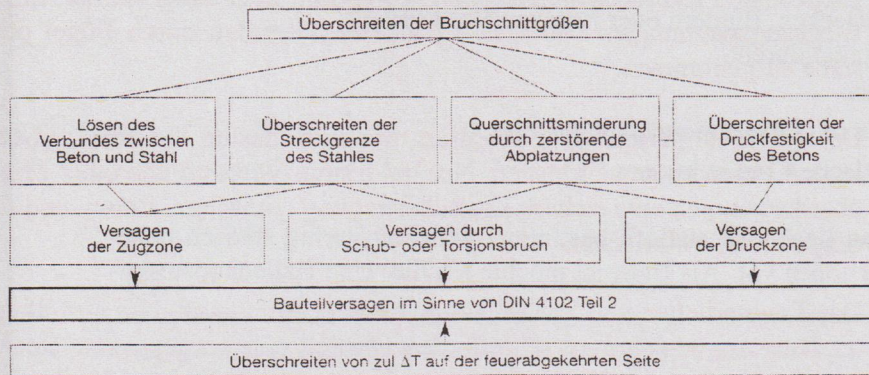
Beim Fertigteilbau liegen oft statisch bestimmte oder nur gering statisch unbestimmte Konstruktionen vor. Als Beispiel möchte ich hier eine Hallenkonstruktion anführen.



Für Ortbetonkonstruktionen (z.B. bei hochbelasteten Unterzügen in Tiefgaragen verwendet) und bei Halbfertigplatten mit Ortbetonergänzung (z.B. Filigranplatten) ist oft eine Durchlaufwirkung vorhanden. Das mehrfach statisch unbestimmte System besitzt bei richtiger brandschutztechnischer Auflagerung zahlreiche Systemreserven und Umlagerungsmöglichkeiten. Das Tragverhalten beruht



Die Versagensarten eines Betonbauteils im Brandfall lassen sich mit folgendem Schema darstellen.

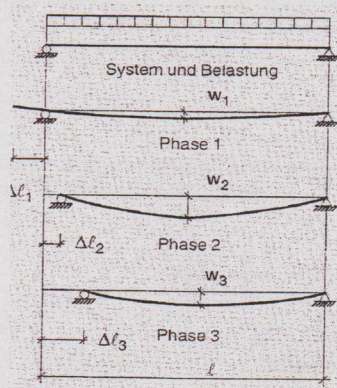


Besondere Bedeutung hat dabei das Abplatzen des Betons. Dies hat neben einer Querschnittsverminderung oft auch den Verlust des Schutzes für die Stahlbewehrung zur Folge. Besondere Gefahren bestehen hier bei feingliedrigen Betonbauteilen mit hohem Bewehrungsanteil und bei Betonbauwerken mit höherer Wärmebeanspruchung im Brandfall, z.B. Tunnelanlagen.

Für Spannbetonbauteile ist von Bedeutung

- Spannbetonbauteile sind im Brandfall wesentlich empfindlicher als Bauteile aus Stahlbeton. Einerseits ist der Bewehrungsanteil in der Regel erheblich höher als bei schlaff bewehrtem Beton, andererseits sind die Querschnittsabmessungen geringer, so dass mit einer schnelleren Durchwärmung, insbesondere der Stahleinlagen, gerechnet werden muss.
- Bereits geringe Temperaturerhöhungen führen aufgrund des Dehnungsverhaltens des Stahls zu einem merklichen Nachlassen der Spannkraft. Zudem liegt die kritische Temperatur von Spannstahl mit $T_{\text{krit}} = 350^\circ \text{C}$ erheblich unter der von Bau- und Betonstahl mit $T_{\text{krit}} = 500^\circ \text{C}$.

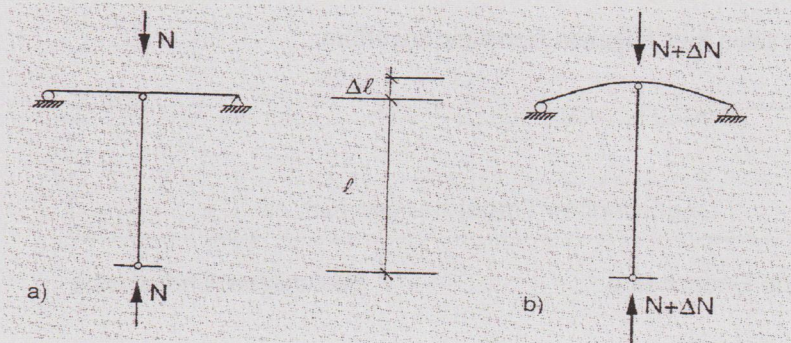
- In einer dritten Phase, der Abkühlungsphase, zieht sich der Träger zusammen, die plastischen Durchbiegungen bleiben jedoch zum Teil erhalten. Dadurch verkürzt sich der Träger, und es können Schäden an den Anschlüssen entstehen oder der Träger kann sogar von den Auflagern abrutschen.



Tragverhalten eines Stahlträgers im Brandfall

Tragverhalten von Stützen

Infolge der Temperatureinwirkung verlängern sich Stützen im Brandfall und verlieren an Festigkeit und insbesondere an Steifigkeit.

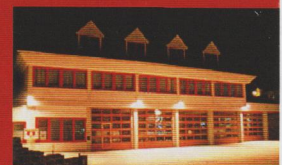


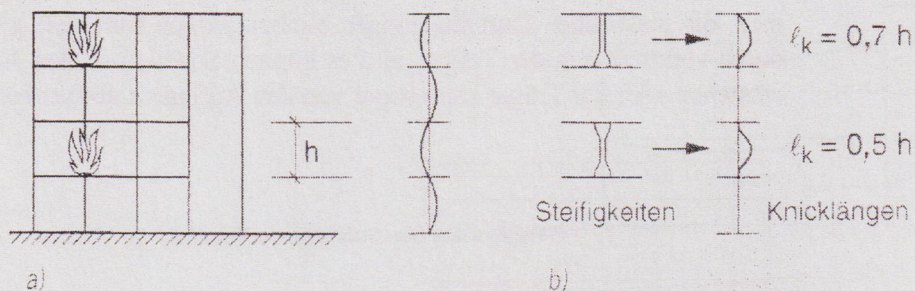
Die Temperaturdehnung von Stützen führt zu Zwängungskräften ΔN , welche jedoch in der Regel nur in Gebäuden mit steifen Wandscheiben über den Stützen relevant sind

a) Zustand bei Raumtemperatur; b) Zustand bei Brand

Die Erwärmung bei durchlaufenden Stützen führt zu einer Abnahme der Steifigkeit der Stütze und zu einer Einspannung in die kalten und somit steiferen Bereiche der nicht vom Brand betroffenen anliegenden Brandabschnitte.

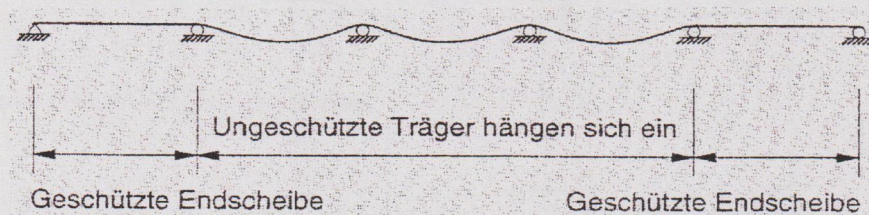
Freiwillige Feuerwehr Nastätten





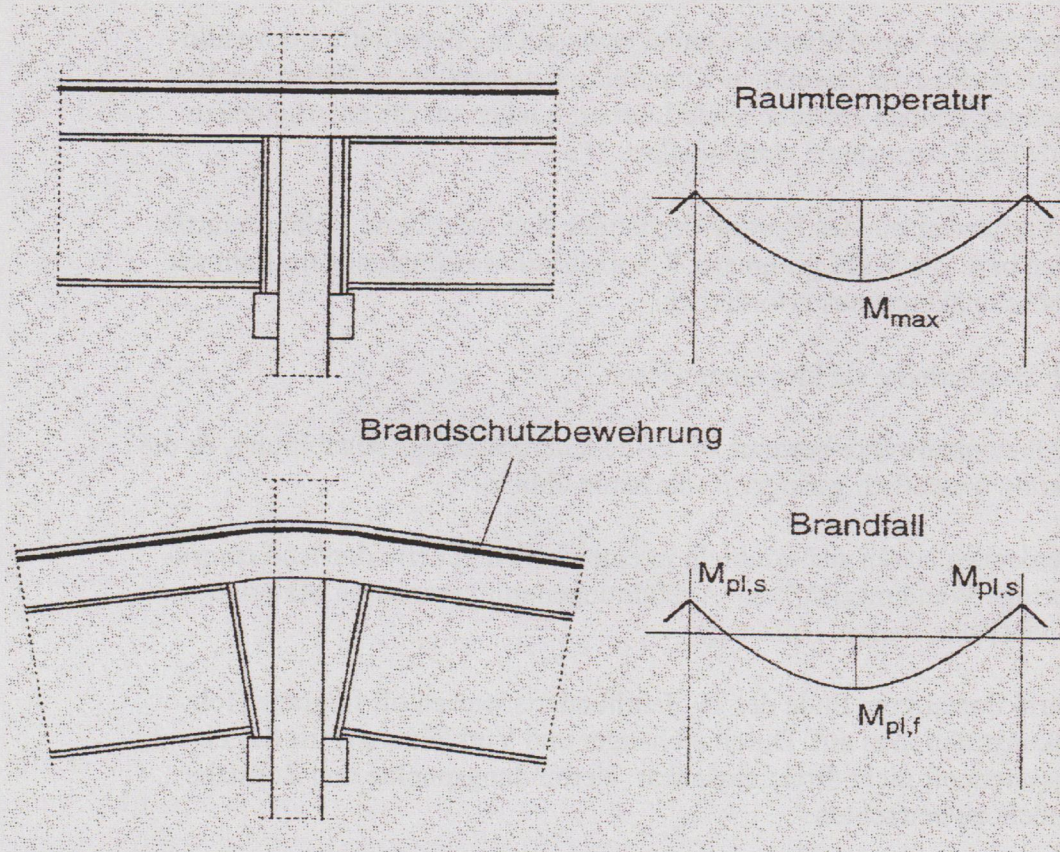
Knicklängen für den Brandfall. Durch die Einspannung durchlaufender Stützen ist die nicht betroffenen kalten Brandabschnitte darf die Knicklänge verkürzt angenommen werden

Für Decken seien hier folgende Beispiele angeführt.

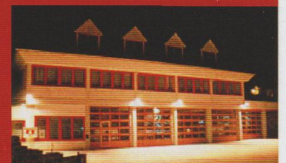


Membranwirkung bei Trägern

Freiwillige Feuerwehr Nastätten



Die großen Durchbiegungen im Brandfall aktivieren bei richtiger Durchbildung der Anschlüsse vorteilhaftere statische Systeme



5.5. Altbau

Bei der Beurteilung von Altbauten kommt es darauf an, detaillierte Informationen über den Aufbau der jeweiligen Konstruktion zu gewinnen. Neben der Vorortuntersuchung können entsprechende Literaturquellen oft die entscheidenden Bestandteile des Tragsystems verdeutlichen. /11/, /12/

Bei nicht Vorhandensein des Feuerwiderstandes sind detaillierte Gefährdungsabschätzungen bzw. die Wahl geeigneter Kompensationsmaßnahmen im Rahmen eines Brandschutzkonzeptes erforderlich.

Auf einige Sachverhalte sei hier hingewiesen.

Frühe Stahlbetonbauwerke besitzen oft keine feuerbeständige Ausführung, da die Betondeckung wesentlich geringer ist als heute üblich.

Hohlkörperdecken lassen sich oft nicht in einen hohen Feuerwiderstand einordnen (zu geringe Wandungsstärken). Ausführungen mit brennbaren Materialien sind möglich (Rohr, Pappe, Holzstege).

Dachkonstruktionen vom Ende des 19. Jahrhunderts weisen oft filigrane Holz- oder Stahlkonstruktionen auf. Durch Abhänger und Verkleidungen ist das eigentliche Tragsystem oft nicht direkt einsehbar. Verbindungspunkte und Zugstäbe sind besonders zu betrachten.

Stahlträger sind oft nicht ausreichend geschützt. Sie sind auch als wichtiges Tragglied in Holzbalkendecken zu finden.

Quellen:

- Dipl.-Ing. Irene Herzog, DIBt
- Univ.-Lektor OSR Dr. Otto Widetschek
- Prof. Borchert/ Brandschutzsachverständiger
- Dipl. Ing. Hoffmann / Brandschutzsachverständige
- LBauO RLP

Ihre Ansprechpartner

JuNiMo architekten GmbH
Frau Jutta Ries
Hauptstrasse 30

D-56357 Miehlen
Telefon: +49 6772-96757-0
Telefax: +49 6772-9675717
Email: planung@junimo-architekten.de