Brandschutz von Fachwerkgebäuden und Holzbauteilen

Merkblatt 8-12
Ausgabe: 05.2011/D

Repair of half-timbered buildings according to WTA
Fire protection of half-timbered buildings and wooden components

Réparation de constructions historiques en pans de bois
Protection contre l'incendie dans les constructions en colombage

Deskriptoren
Fachwerk, Hölzerne Bauteile, Brandschutz, Feuerwiderstand, Abbrandgeschwindigkeit, Brandschutzkonzept, Brandschutznachweis, Schutzziel, Brandentstehung

Key Words
Half-timbered construction, fire protection, fire resistance, speed of dimmed position, fire precautions, target of protection, fire development

Mots Clé
Construction en colombage, protection contre l'incendie, résistance au feu, vitesse de combustion, concept pour la protection contre l'incendie, objectif de protection, naissance du feu

Erläuterungen zum Merkblatt
Dieses Merkblatt regelt die brandschutztechnischen Anforderungen bei der Instandsetzung von Fachwerkgebäuden und Gebäuden mit hölzernen Trag- und Ausbaukonstruktionen.
Ergänzend sind folgende WTA-Merkblätter in der jeweils aktuellen deutschen Fassung heranzuziehen:
8-1 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA I: Bauphysikalische Anforderungen an Fachwerkgebäude"
8-2 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA II: Checkliste zur Instandsetzungsplanung und –durchführung"
8-3 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA III: Ausfachungen von Sichtfachwerk"
8-4 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA IV: Außenbekleidungen"
8-5 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA V: Innendämmungen"
8-8 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA VIII: Tragverhalten von Fachwerkbauten"
8-9 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA IX: Gebrauchsanweisung für Fachwerkhäuser"
8-11 „Fachwerkinstandsetzung nach WTA XI: Schallschutz bei Fachwerkgebäuden"

Inhalt

		Seite
1	Einleitung	5
2	Brandschutz	5
3	Feuerwiderstand von Holzbauteilen	7
4	Brandschutztechnische Maßnahmen	11
5	Ingenieurgemäße Nachweise	12
6	Gebäudeorientierter Brandschutznachweis	13
7	Literatur	15

© Copyright by Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Vertrieb; WTA-*Publications*
Tel.: +49(0)89 57 86 97 27, Fax: +49(0)89 57 86 97 29, email: wta@wta.de

Fraunhofer IRB Verlag

Fachwerkinstandsetzung nach WTA XII:
Brandschutz von Fachwerkgebäuden und Holzbauteilen
Deutsche Fassung vom Mai 2011

Referat 8 Fachwerk

Leiter des Referates
Dr.-Ing. G. Geburtig

Leiter der Arbeitsgruppe
Dr.-Ing. G. Geburtig

Mitglieder der Arbeitsgruppe
Dipl.-Ing. D. Ansorge
Dipl.-Ing. C. Brade
Dr.-Ing. K. Erler
Prof. Dr.-Ing. W. Leschnik
Dipl.-Ing. Ch. Terhardt, MEng.
Prof. Dr. phil. habil. Dr.-Ing. H. Wirth
Techn. S. Woggon

Erarbeitung des Merkblattes

Beginn der Arbeiten:	Januar 2004
Ende der Arbeiten:	November 2004
Merkblattentwurf:	Dezember 2004
1. Fassung:	Juli 2005
2. Fassung (Entwurf):	Oktober 2010
2. Überarbeitete Fassung:	Mai 2011

ISBN: 978-3-8167-8582-8

WTA-Merkblätter

Herausgeber
WTA, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Schriftleitung
Dipl.-Ing. Dr. Techn. C. Hecht

Vertrieb
WTA-*Publications*
Telefon +49-89-578 697 27, Telefax +49-89-578 697 29

Alle Rechte bei der WTA. Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung gestattet.

Die Angaben in diesem Merkblatt stützen sich auf den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse. Die WTA kann jedoch keinerlei Haftung übernehmen. Vorschläge oder Einwände, die gegebenenfalls bei einer Neuauflage berücksichtigt werden können, sind an die Geschäftstelle der WTA zu richten.

Bei Streitfällen ist die deutsche Fassung gültig.

Den auftragvergebenden Architekten, Denkmalpflegeämtern und den staatlichen, kommunalen und kirchlichen Bauämtern wird nahegelegt, auf dieses und die weiteren Merkblätter der WTA zum Bautenschutz und zur Bauwerksinstandsetzung in Ausschreibungen und Aufträgen Bezug zu nehmen und deren Kenntnisnahme allen Auftragnehmern zur Auflage zu machen.

Fraunhofer IRB Verlag, 2011
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart
Telefon (07 11) 9 70-25 00
Telefax (07 11) 9 70-25 99
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
http://www.baufachinformation.de

Merkblatt 8-12: 05.2011/D

Kurzfassung

Holz ist brennbar und erfordert daher eine besonders intensive Auseinandersetzung mit den brandschutztechnischen Maßnahmen bei der Planung und Ausführung einer Instandsetzungsmaßnahme. Entgegen anders lautenden Behauptungen ist das Verhalten von Holzbauteilen im Brandfall dennoch als gut einzustufen, was eine Vielzahl von Brandfällen bewiesen hat.

Bestehende Gebäude erfüllen im bauzeitlichen Zustand zumeist nicht die heutigen Anforderungen des Brandschutzes. Im Vordergrund der Auseinandersetzung mit dem Brandschutz sollten aber die Prävention und damit geeignete Maßnahmen zur Brandentstehung und -ausbreitung und nicht die Umsetzung aller denkbaren baulichen Möglichkeiten stehen.

Der Brandschutz nimmt im Baurecht auf Grund der im Brandfall möglichen Gefahren für die Nutzer eines Gebäudes und den denkbaren Folgeschäden eine Sonderstellung ein. Die daraus resultierenden Grundsatz- und Einzelforderungen, die in der Musterbauordnung und den jeweiligen Landesbauordnungen konkret geregelt sind, erschweren aber z. T. zu Unrecht den Umgang mit bestehenden hölzernen Konstruktionen in brandschutztechnischer Hinsicht. Dieses Merkblatt verfolgt daher das Ziel, für entstehende Konflikte, die oftmals durch eine geplante Umnutzung verschärft werden, Strategien für Entscheidungsfindungen aufzuzeigen. Es wird dabei in diesem Zusammenhang auf einschlägige Normen und ergänzende Fachliteratur Bezug genommen.

Entscheidend für das Verhalten des Baustoffes Holz im Brandfall sind die Faktoren vorhandener Feuerwiderstand, geprägt durch die konkreten Querschnittsabmessungen sowie die Holzart und die Einbausituation. Dieses Merkblatt gibt dazu grundsätzliche Hinweise, auf deren Basis Vorbemessungen für den Brandfall erfolgen können.

Ergänzend zu diesem vertiefenden Merkblatt, sind die jeweils übergreifenden WTA-Merkblätter der anderen Teilgebiete einer Fachwerkinstandsetzung zu berücksichtigen.

Deskriptoren: Fachwerk, Hölzerne Bauteile, Brandschutz, Feuerwiderstand, Abbrandgeschwindigkeit, Brandschutzkonzept, Brandschutznachweis, Schutzziel, Brandentstehung

Abstract

Since wood is inflammable it requires a particulary intense consideration of fire protection requirements when planning and implementing a restoration of timber framing. Contrary to other statements the behaviour of wooden units in a case of fire can be rated as good, proven so by a multitude of cases of fire.

Existing timber-framed buildings mostly do not meet the current standards of fire protection. In the context of dealing with fire protection requirements, the focus should lie on the prevention and adequate methods of prevention of fire and fire spreading, rather than the realisation of all thinkable constructional possibilities.

Fire protection takes an exceptional position in construction law because of the possible dangers for the users of a building and the supposable consequential damage in a case of fire. However, occasionally the resulting basic and single requirements that are precisely regulated in the prototype construction and the regional building law wrongly make the dealing with timber-framed buildings more difficult in terms of fire protection. Based on acceptance of the protection goals, this recommendation is therefore intended to show strategies for decision-making and give solving options for arising conflicts that have often been aggravated by a planned different use. In this context respective norms are being referred to.

Vital for the behaviour of wooden units in the case of a fire are the factors fire resistance – affected by precise cross-sectional dimensions – the timber type and and the fitting situation. For that topic this recommendation offers basic advice that can be used as a basis for assessments regarding the case of a fire.

In addition to this detailed recommendation, the general WTA-recommendations of the other sections belonging to the restoration of timber framing must be considered.

Keywords: Half-timbered construction, fire protection, fire resistance, speed of dimmed position, fire precautions, target of protection, fire development

Résumé

Le bois étant un matériau inflammable, il exige une attention particulière concernant les exigences relatives à sa protection conte l'incendie lors de la conception et de la mise en oeuvre de travaux de restauration de bois de structures. Contrairement à d'autres déclarations, le comportement des structures en bois dans le cas d'incendie peut être évalué comme bon, démontré lors de nombreux cas d'incendie

Les habitations existantes à ossatures en bois ne répondent pas, pour la plupart, aux exigences des normes actuelles en vigueurs concernant la protection contre les incendies. Dans le but de répondre aux exigences relatives à la protection contre l'incendie, l'attention devrait se porter sur la prévention et les méthodes appropriées de prévention des incendies et de la propagation de l'incendie, plutôt que sur la mise en oeuvre de tous procédés constructifs imaginables.

La protection contre l'incendie prend une position exceptionnelle dans la loi de construction dû au fait des dangers possibles pour les utilisateurs d'une habitation et des conséquences des dommages envisageables en cas d'incendie. Cependant, il peut arriver que la conséquence d'exigences basiques et simples qui sont réglementées précisément dans la construction type et dans les lois régionales de construction peuvent rendre plus difficile la mise en œuvre de constructions en ossature bois en terme de protection contre l'incendie. Basée sur l'acceptation des objectifs de protection, cette prescription technique est donc destinée à montrer les stratégies de prises de décisions et à donner des solutions possibles pour résoudre les conflits pouvant se présenter qui sont souvent aggravés par la conception de mise en oeuvre différente. Dans ce contexte, les normes respectives doivent être appliquées.

Les facteurs liés à la résistance au feu (dépendant de la mesure précise des sections) ainsi qu'aux conditions d'installations sont essentiels pour le comportement des habitations à ossature bois dans le cas d'un incendie. A ce sujet, cette prescription technique donne des conseils basiques qui peuvent être utilisés en tant que base pour les évaluations concernant le cas d'un incendie.

En plus de cette prescription détaillée, l'ensemble des recommendations WTA des autres sections traitant la restauration des bois de structures doit être pris en compte.

Mots clé: Construction en colombage, protection contre l'incendie, résistance au feu, vitesse de combustion, concept pour la protection contre l'incendie, objectif de protection, naissance du feu

1 Einleitung

Die Anforderungen an den Brandschutz von Gebäuden, insbesondere mit Holzkonstruktionen, haben sich sowohl von Seiten der Bauaufsicht als auch von Seiten der Nutzer im Laufe der letzten Jahre erheblich verändert. Positiv zu bewerten ist, ausgehend von Regelungen in der Musterbauordnung (MBO) [1], dass dem Holzbau größere Realisierungsmöglichkeiten als noch vor wenigen Jahren eingeräumt werden. Sie werden im vorliegenden Merkblatt spezifisch für bestehende Gebäude mit hölzernen Trag- und Ausbaukonstruktionen definiert. Gleichzeitig werden Konflikte mit gültigen Regelwerken aufgezeigt, sowohl was die Einhaltung der Anforderungen und die Nachweisverfahren als auch die in den betreffenden Regelungen geforderte Bekleidungen von Holzbaustoffen betrifft. Hierfür werden Lösungsmöglichkeiten angeboten. Sonstige allgemeingültige bautechnische und baurechtliche Regelungen, die keine spezifischen Regelungen für Gebäude mit hölzernen Konstruktionen haben, werden nicht besonders erläutert. Es soll jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass auf Grund eines Verstoßes gegen derartige allgemeingültige Regeln beim Umgang mit hölzernen Konstruktionen schwerere Schäden im Brandfall als bei nichtbrennbaren Bauteilen auftreten können. Das betrifft nicht nur die Schädigungen durch den Brand selbst, sondern insbesondere durch Löscharbeiten.

Das Merkblatt fasst die derzeit vorliegenden Erfahrungen aktueller Entwicklungen auf dem Gebiet des Brandschutzes bei hölzernen Konstruktionen zusammen und dokumentiert den aktuellen Stand der Forschung und deren Anwendbarkeit in der Praxis.

In jedem Fall ist eine sorgfältige brandschutztechnische Fachplanung, i. d. R. ein gebäudeorientierter Brandschutznachweis, während der Instandsetzungsplanung notwendig. Zusätzliche, erweiterte Nutzungen, die ein Bestandsgebäude gegenüber seiner bauzeitlichen Nutzungsbestimmung besonders fordern und den zunächst gegebenen Bestandsschutz berühren, benötigen zumeist weitergehende Betrachtungen. Bei einer Instandsetzung sind neben bau- und zivilrechtlichen Anforderungen oftmals auch denkmalpflegerische Aspekte zu beachten, die den Konflikt der gewünschten bzw. geforderten Holzsichtigkeit entgegen brandschutztechnischen Vorschriften noch verschärfen. Die Umsetzung der vielfältigen Anforderungen an das bestehende Gebäude erfordert eine hohe Sorgfalt von allen bei der Instandsetzung Beteiligten. Häufig empfiehlt sich, eine Fachberatung, z. B. einen Fachplaner oder Nachweisberechtigten je nach Landesrecht für vorbeugenden Brandschutz, einzubinden.

Weiterhin ist neben der jeweils gültigen Landesbauordnung der Bestandsschutz des jeweiligen Gebäudes zu berücksichtigen. Bestandsschutz wird auch im Sinne dieses Merkblattes als weitmögliche Erhaltung des Gebäudes, gegebenenfalls unter Anwendung von Abweichungen vom geltenden Bauordnungsrecht, verstanden.

Im Merkblatt wird das Sonderthema Brandschutz bei der Fachwerkinstandsetzung und bei hölzernen Trag- und Ausbaukonstruktionen vertiefend beleuchtet; für die Instandsetzung einer Fachwerkkonstruktion unter Berücksichtigung aller weiteren bauphysikalischen Anforderungen sind die entsprechenden WTA-Merkblätter hinzuzuziehen. Die Einbindung einschlägiger Fachliteratur wird empfohlen, z.B. [2], [3] und [4].

2 Brandschutz

2.1 Vorbemerkungen

Der Brandschutz nimmt eine Sonderstellung im Baurecht ein. Grundsatz- und Einzelforderungen sind direkt in den Landesbauordnungen bzw. in Verordnungen und Richtlinien geregelt. Grundlage für die praktische Umsetzung der bauaufsichtlichen Anforderungen ist die als Technische Baubestimmung zu beachtende DIN 4102-4 [5]. Hiernach werden Baustoffe in Baustoffklassen und Bauteile in Feuerwiderstandsklassen eingestuft. Letztlich soll durch entsprechende Bemessungen der Bauteile erreicht werden, dass im Brandfall eine Ausbreitung des Feuers für eine bestimmte Zeit verhindert wird, wobei die Tragfähigkeit der Konstruktion für Rettungszwecke und für die Durchführung von wirksamen Löscharbeiten erhalten bleibt. Durch den Fugenanteil beim Fachwerkbau ist neben einer Feuerausbreitung auch eine mögliche Rauchausbreitung zu berücksichtigen.

Die aktuellen Regelungen der MBO enthalten Verbesserungen für die Bewertung von Holzbauwerken, besonders in Hinsicht auf mögliche Abweichungen und die Beurteilung von individuellen, gebäudeorientierten Brandschutznachweisen. Die MBO beinhaltet Gebäudeklassen, innerhalb derer das Kriterium der Gebäudehöhe mit der Größe von brandschutzrelevanten Nutzungseinheiten kombiniert wird. Holzbauweisen sind dabei mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung für Gebäude bis zur Gebäu-

deklasse 4 nach MBO zulässig. Die tragenden und aussteifenden Wände müssen in diesen Fällen hochfeuerhemmend ausgeführt sein. Da es sich bei dem größeren Anteil der Fachwerkgebäude um Gebäude niedriger Höhe handelt (Gebäudeklasse 3 nach MBO), werden oftmals sogar geringere brandschutztechnische Anforderungen an diese Gebäude gestellt.

2.2 Bestandsschutz

Eine Sanierung oder Umnutzung eines bestehenden Gebäudes mit hölzernen Trag- und Ausbaukonstruktionen bringt durchaus erhebliche rechtliche Probleme, besonders hinsichtlich des Brandschutzes, mit sich. Der Bestandsschutz ist der Schutz einer Rechtsposition gegenüber späteren Rechtsänderungen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt rechtmäßig erworben wurde. Bestandsschutz bedeutet somit, dass ein vorhandenes Gebäude, das zwar nach früher gültigem Recht rechtmäßig errichtet wurde, aber dem heute gültigen Baurecht nicht mehr entspricht, erhalten und weiter genutzt werden darf.

In der Bauordnung für Berlin [6] wurde hinsichtlich bestehender baulicher Anlagen im § 85 (1) folgender Grundsatz formuliert:
„Rechtmäßig bestehende bauliche Anlagen sind, soweit sie nicht den Vorschriften dieses Gesetzes oder den auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften genügen, mindestens in dem Zustand zu erhalten, der den bei ihrer Errichtung geltenden Vorschriften entspricht.“ [6] Damit wurde klargestellt, dass es auch hinsichtlich des Brandschutzes bei Bestandsgebäuden nicht notwendig ist, eine vollständige Anpassung an aktuelle Standards zu erreichen, sondern zunächst der ordnungsgemäße Zustand gemäß bauzeitlicher Vorschriften im Vordergrund zu stehen hat.

Für den Bestandsschutz sind der Baukörper (Kubus) und die Funktion (Nutzung) von Bedeutung. Häufig werden die Erweiterung oder Funktionsänderung durch den Bestandsschutz nicht gedeckt und bedürfen der Erteilung einer Baugenehmigung.

Neben aktivem und passivem Bestandsschutz existiert auch der Begriff des „erweiterten“ Bestandsschutzes, der oft für brandschutztechnische Belange angewendet, inzwischen jedoch vom Bundesverwaltungsgericht wieder aufgegeben wurde. Daraus ergibt sich, dass bei einer geplanten Umnutzung eines Bestandsgebäudes für den erforderlichen Brandschutz sehr frühzeitig mit den genehmigenden Behörden abgestimmt werden sollte, welche Interpretation des Bestandsschutzes bauordnungsrechtlich akzeptiert wird. Generell gilt es jedoch, neben den bauordnungsrechtlichen Belangen die zivilrechtlichen Problemstellungen für das konkrete Vorhaben stets parallel zu berücksichtigen.

2.3 Brandschutzkonzept

Die Planungsstufen einer brandschutztechnischen Vor- und Entwurfsplanung sind als Brandschutzkonzept zu verstehen. Die Instandsetzungsplanung ist während dieser brandschutztechnischen Betrachtung zunächst konzeptionell zu überprüfen. Damit einhergehend sind die wesentlichen Anforderungen an die brandschutztechnisch relevanten Bauteile festzulegen. Das weitere Durcharbeiten der brandschutztechnischen Vorplanung führt zum Brandschutzkonzept. In dieser Phase sind auch für den Einzelfall geeignete bzw. erforderliche ingenieurgemäße Nachweise zu führen.

2.4 Brandschutznachweis

Auf der Grundlage des entwickelten Brandschutzkonzeptes ist in der Genehmigungsphase der Brandschutznachweis nach jeweiligem Landesrecht zu führen. In diesem sind die konzeptionellen Planungsabsichten den gültigen bauordnungsrechtlichen Anforderungen gegenüber zu stellen und die vorhandenen Abweichungen zu ermitteln. Außerdem ist anhand der nachzuweisenden ausreichenden Brandsicherheit festzustellen, ob und in welchem Umfang Kompensationen erforderlich sind.

2.5 Abweichungen und Erleichterungen

Es ist grundlegend zwischen Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften gemäß § 67 MBO und Abweichungen von eingeführten Technischen Baubestimmungen nach § 3 (3) MBO zu unterscheiden. Das Bauordnungsrecht sieht ausdrücklich mit der Konzeption des § 67 in der MBO das Zulassen von Abweichungen vor, weil die Vorschriften der Bauordnung nur einen von mehreren möglichen Wegen weist [7]. Abweichende Tatbestände bei sogenannten ungeregelten Sonderbauten auf der Grundlage des § 51 MBO, für die es eine Sonderbauverordnungen auf der Grundlage der Bauordnung nicht gibt, sind, wenn der geführte Brandschutznachweis die ausreichende Brandsicherheit bestätigt, ohne eine gesonderte förmliche Abweichungsentscheidung als Erleichterung zu gestatten.

2.6 Kompensationen (zusätzliche brandschutztechnische Maßnahmen)

Eine sog. Kompensationsmaßnahme kann bei Abweichungen bzw. Erleichterungen vom geltenden Bauordnungsrecht erforderlich werden und soll ein im Einzelfall auftretendes Defizit hinsichtlich der brandschutztechnischen Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen ausgleichen. Diese ist aber nicht zwangsläufig bei jedem abweichenden Tatbestand von bauordnungsrechtlichen Vorgaben notwendig, sondern ergibt sich aus den Anforderungen an die für das gesamte Gebäude nachzuweisende Brandsicherheit.

2.7 Hölzerne Tragkonstruktionen

Tragende Außenwände treten im historischen Holzbau als massive Konstruktionen (Blockbau), als Fachwerk und als Kombination zwischen Beidem (Umgebinde) auf. Erst in der jüngeren Baugeschichte kamen Holzrahmenbauwerke hinzu. Tragende äußere Holzkonstruktionen existieren in der Regel als Umfassungswände eines räumlichen Tragwerkes mit zugleich aussteifender Anbindung an die Innenwände. Brandschutztechnisch sind Fachwerkwände hinsichtlich des Raumabschlusses in Konstruktionen ohne Gefachfüllungen und mit ausgefüllten Gefachen, unabhängig von der Art der Ausfachung, zu unterscheiden. Der Feuerwiderstand hängt von dem Anteil brennbarer Baustoffe, der Rohdichte und der Art der Ausfachung ab. Tragende Bauteile aus Vollholz müssen brandschutztechnisch im Zusammenhang mit der Holzart und der Querschnittsdimension beurteilt werden.

Das brandtechnische Versagen der im Regelfall bei einer historischen hölzernen Tragkonstruktion vorhandenen Vollhölzer wird dabei durch das reine Abbrandverhalten mit der Abbrandgeschwindigkeit bestimmt. Daraus ist ersichtlich, dass die Geometrie und die Holzart des betreffenden Bauteils einen erheblichen Einfluss auf die Feuerwiderstandsdauer haben.

Vorhandene Ausfachungen können zudem vielfältiger Ausführung sein. Neben historischen Ausfachungsmaterialien aus Lehm (wie z. B. Lehmstaken, Lehmsteine) oder gebrannten Ziegeln werden heute auch Verfüllmörtel, Kalksandsteine, Poren- oder Bimsbetonsteine verwendet. Von entscheidender Bedeutung für die jeweils differenziert vorzunehmende brandschutztechnische Beurteilung ist die konkrete Einbausituation, z. B. mit Bekleidungen, Putzlagen.

2.8 Hölzerne Ausbaukonstruktionen

In historischen Gebäuden sind häufig hölzerne Ausbaukonstruktionen anzutreffen, die wegen ihrer Brennbarkeit im Widerspruch zu den aktuellen Regelungen des Bauordnungsrechtes stehen. Als hölzerne Ausbaukonstruktionen in Gebäuden gelten Boden- und Deckenbeläge, Treppen, Bekleidungen, Fenster und Türen in Gebäuden.

2.9 Maßnahmen gegen die Rauchausbreitung

Neben der Verhinderung der Ausbreitung von Feuer wird die von Rauch in den bauordungsrechtlichen Vorschriften gefordert. Die Fugen Holz-Gefach und Holz-Holz stellen die Problemzonen innerhalb der Fachwerkwand für die mögliche Rauchausbreitung dar. Eine besondere Rauchgefährdung ergibt sich bei unverputzten Fachwerkwänden. Weil sich die mögliche Rauchausbreitung im Brandfall besonders negativ sowohl auf die Rettungs- als auch auf die Löscharbeiten auswirken kann, sind Ausfachungen und Fachwerkkonstruktion mindestens auf einer Wandseite mit einer vollflächigen Bekleidung zu versehen (s. Tabelle I). Dabei kann durch den Einsatz von durchgehenden Schichten aus Putz oder plattenartigen Werkstoffen eine Behinderung des Rauchaustritts erreicht werden. Eine Beschränkung der in einem Gebäude eingebrachten Brandlasten (z. B. Bestuhlung, Dekorationen) vermindert die Verrauchungsgefahr.

3 Feuerwiderstand von Holzbauteilen

3.1 Allgemeines

Im Folgenden wird auf unterschiedliche Einstufungen von Materialien und Bauteilen Bezug genommen. Während nach DIN 4102 der Feuerwiderstand in Minuten (z. B. „F 30“) beschrieben wird, erfolgen im Eurocode 5, Teil 1-2 [8], Festlegungen zur Tragfähigkeit (R = Resistance) in Minuten (z. B. „R 30“). Im Unterschied zu einer herkömmlichen „kalten“ Bemessung werden im Rahmen der „heißen“ Bemessung die Auswirkungen eines Brandes auf das Tragwerk und damit auf die Tragfähigkeit der Holzquerschnitte berücksichtigt.

Umfangreiche Untersuchungen haben mittlerweile ergeben, dass die Anwendung des EC 5 ohne Einschränkungen bei Holzbauwerken möglich ist [9].

Für die Einschätzung des Feuerwiderstandes sind folgende Kriterien von wesentlicher Bedeutung:

- Einbausituation (freiliegend, vollständig oder teilweise bekleidet u. a.),
- Tatsächliche Tragfähigkeitsauslastung der vorhandenen Vollholzquerschnitte,
- Verbindungsmittel,
- Vorhandene oder mögliche Auflagersituationen oder Einspannungen von Trägern, Stützen oder Wänden.

3.2 Einfluss der Holzart

Beim Vergleich des Feuerwiderstandes von Nadelholz und Eiche ergeben sich erhebliche Unterschiede. Aufgrund der höheren Festigkeiten und der geringeren Abbrandgeschwindigkeiten weist Eiche einen bedeutend höheren Feuerwiderstand auf als europäische Nadelhölzer. Bei Balken kann das bei gleichgroßem Biegemoment bei einem Feuerwiderstand von 30 Minuten für Nadelholz einen Feuerwiderstand von etwa 60 Minuten für Eiche ergeben.

3.3 Klassifizierte Wände nach DIN 4102-4

Die Feuerwiderstandsklassen von Fachwerkwänden mit ausgefüllten Gefachen und mindestens einer einseitigen Bekleidung sind in DIN 4102-4 [5] bis zu einer Feuerwiderstandsklasse von F 30-B geregelt. Die brandschutztechnische Querschnittsabmessung der Stiele, Riegel, Streben und sonstigen Hölzer muss bei einseitiger Brandbeanspruchung mindestens 100 x 100 mm (für Nadelholz) und bei zweiseitiger Brandbeanspruchung mindestens 120 x 120 mm (für Nadelholz) betragen. Die Ausfachungen müssen vollständig mit Lehmschlag, Holzwolleleichtbauplatten oder Mauerwerk ausgefüllt sein. Als Bekleidungsmaterialien ohne weiteren Nachweis sind nach DIN 4102-4 zugelassen:

- Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF) nach DIN 18180 mit d ≥ 12.5 mm oder
- Gipskarton-Bauplatten (GKB) nach DIN 18180 mit d ≥ 18 mm oder
- Putze der Baustoffklasse A, mit oder ohne Putzträger, mit d ≥ 15 mm gemäß DIN 4102-4, Abschnitte 3.1.6.3, 3.1.6.4 und 3.1.6.5 oder
- Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101, d ≥ 25 mm mit Putz (wie zuvor) gemäß DIN 4102-4, Abschnitt 3.1.6.6 oder
- Holzwerkstoffplatten mit d ≥ 16 mm und einer Rohdichte 600 kg/m³ oder mit einer Bretterschalung (gespundet oder mit Federverbindung) mit d ≥ 22 mm oder
- alle weiteren Bekleidungen mit Einzelzulassung, z. B. zementgebundene Bauplatten.

Hinweis: DIN 4102-4 wurde noch nicht aktualisiert. In dieser werden DIN 18550, Teil 2, und DIN 1101 zitiert, die durch DIN EN 998-2 [10] bzw. DIN EN 13168 [11] ersetzt wurden.

Durch diese Klassifizierung werden nur Nadelhölzer erfasst. Im Allgemeinen ist für Harthölzer, insbesondere Eiche, ein besseres brandschutztechnisches Verhalten zu erwarten.

3.4 Nicht klassifizierte Wände

Für Ausfachungen sind zeitlich und regional unterschiedliche Baustoffe zum Einsatz gekommen. Der Feuerwiderstand hängt von dem Anteil brennbarer oder im Brand zersetzbarer Baustoffe, der Rohdichte und der technischen Ausführung der Ausfachung ab. Für eine Gesamtbeurteilung der Fachwerkwand ist die Art der Sicherung gegen ein Herausfallen der Ausfachung zu berücksichtigen. Als geeignete Gefachfüllungen haben sich Ziegel oder Lehmfüllungen erwiesen, die im Gefach und über den Holzteilen verputzt sind. Die Art der Verputzung und der Putzträger spielt dabei keine entscheidende Rolle. Es ist durchaus eine brandschutztechnische Qualität von etwa F 60-B nach DIN 4102 bzw. die sogenannte F60-„BA-Bauweise“ (s. u. a. [12]) zu erreichen, die der Klassifizierung, aber nicht der bauordnungsrechtlichen Anforderung „hochfeuerhemmend“ entspricht, da bei dieser zudem die Kriterien nach DIN EN 13501 [13] zu erfüllen sind. Um eine Erhöhung der Feuerwiderstandsdauer und damit eine Verbesserung des konstruktiven Brandschutzes erzielen zu können, besteht die Möglichkeit, historische Gefachfüllungen durch Bekleidungen auf der brandgefährdeten Seite zu ertüchtigen. Nach dem Eurocode 5 können die Feuerwiderstände der einzelnen Bauteilschichten der Wand im Zusammenhang berechnet werden.

Wird die Feuerwiderstandsklasse F 30-B bauaufsichtlich gefordert, so ist der Nachweis bei zweiseitig sichtbarem Fachwerk entweder wie für eine vierseitige Brandbeanspruchung der Hölzer oder über eine Gesamtbeurteilung der Fachwerkwand zu führen. Für die Gesamtbeurteilung spielen besonders die Art und Dimension des Holzes eine Rolle. In der DIN 4102-4 wird für weitergehende Feuerwiderstandsklassen bis F 60-B auf das Holz-Brandschutz-Handbuch [14] verwiesen. Die Mindestwerte der entsprechenden Tabellen können hiernach ohne besondere Vereinbarung anstelle der Mindestwerte nach

den entsprechenden Normtabellen der DIN 4102-4 für das bauaufsichtliche Genehmigungsverfahren verwendet werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, gemäß WTA-Merkblatt 8-8, für Berechnungen räumliche Stabwerksprogramme anzuwenden, um damit in der Regel vorhandene Tragreserven, die in Berechnungen für den Brandfall eingeführt werden können, anzuwenden. Das Nachweisverfahren für Bauteile mittels tabellarischer Daten ist im Eurocode 5, Teil 1-2, für den Holzbau nicht vorgesehen. Es wurde durch die Möglichkeit, den Nachweis mit einem ideellen Restquerschnitt und „kalten“ Materialkennwerten zu führen, ersetzt. Somit lassen sich im Einzelfall exakte Bemessungen für den Brandfall von hölzernen Bauteilen („heiße“ Bemessung) vornehmen.

In Brandversuchen ermittelt, ergeben sich für Fachwerkwände folgende Ergebnisse:

Innenbekleidung Brandseite	Ausfachung	Außenbekleidung Kaltseite	Beginn des Rauchaustritts Holz/Gefach in min	Möglicher Feuerwiderstand in min	Quelle
Ohne	Ziegel	Ohne	3	30	[3]
Ohne	Ziegel	Geputzt im Gefach	3	30	[3]
Vollflächig geputzt	Ziegel	Geputzt im Gefach	9	30	[3]
Vollflächig geputzt	Ziegel	Vollflächig geputzt	12	90	[3]
Vollflächig geputzt	Lehm	Vollflächig geputzt	36	60	[3]
Vollflächig geputzt	Strohlehm	Vollflächig geputzt	k. A.	60 – 90	[15]
Vollflächig geputzt	Naturstein	Vollflächig geputzt	k. A.	60 – 90	[15]
Vollflächig geputzt	Porenbeton	Vollflächig geputzt	k. A.	90 – 120	[15]

Tabelle I: Ergebnisse der Überprüfungen des Brandverhaltens unterschiedlicher Fachwerkwände (Mindestdicke der Holzbauteile = 14 cm)

3.5 Holzbalkendecken

Bestehende Holzbalkendecken liegen in vielfältigen Ausbildungen vor. Untersuchungen zur brandschutztechnischen Beurteilung derartiger Decken zeigen, dass verputzte historische Holzbalkendecken i. d. R. einen Feuerwiderstand von 30 Minuten sowohl von unten als auch von oben aufweisen. Für viele, mittlerweile in Untersuchungen überprüfte historischen Holzbalkendecken kann ein ungefährer Feuerwiderstand von 45 Minuten festgestellt werden [4]. Detaillierte Auswertungen können [16] entnommen werden; ein Vergleich auf die Bauartklasse 4 (Holzbalkendecken nach DIN 4102-4) ist seit dem Vorliegen dieser Untersuchungsergebnisse möglich. Daher kann für Ertüchtigungen in brandschutztechnischer Hinsicht, soweit notwendig, die Beurteilung von Unterdeckenkonstruktionen an Hand der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse erfolgen. Nachrüstungen durch Trockenbau sind für intakte Holzbalkendecken zum Erreichen der Feuerwiderstandsklassifikation F 30-B nicht nötig; der tatsächlich vorhandene Raumabschluss ist jedoch stets zu überprüfen. Mit einer zusätzlichen Trockenbekleidung sind Feuerwiderstandsqualitäten von unten bis F 90-B zu erreichen (bzw. „BA-Bauweise“ gemäß Landesbaurecht, z. B. Thüringen und Hessen).

Folgende Holzbalkendecken mit Deckeneinschub haben einen Feuerwiderstand F 30-B von unten, eine etwa 60minütige Feuerwiderstandsdauer von oben und eine ungefähre Gesamtfeuerwiderstandsdauer von 45 Minuten:

- Einschub mit Lehmverstrich und Auffüllung aus Lehm oder Sand
- Einschub und Auffüllung aus Schlacke
- Stakung mit Lehmverstrich und Auffüllung aus Lehm oder Sand
- Strohlehm auf Stakhölzern
- Gipsdielen und Auffüllung aus Schlacke oder Lehm

Die Oberseiten bestehen bei den o. a. Decken aus Holzwerkstoffen (Dielung oder Parkett). Die Unterseiten sind auf brennbaren oder nichtbrennbaren Putzträgern verputzt. Die Beurteilung erfolgte in Anlehnung an [4], [14], [17], [18] und [26] und gilt für maximale Balkenachsabstände von 1,00 m. Zu beachten ist, dass es nicht zulässig ist, ein einfaches Additionsprinzip von bestehender Decke und nachträglicher Bekleidung anzuwenden. Deswegen darf eine intakte Holzbalkendecke (F 30-B) wegen einer zusätzlichen Bekleidung (F 30-A) nicht ohne weiteres mit der brandschutztechnischen Klassifikation F 60-B oder F 60-„BA“ beurteilt werden. Eine sachverständige Beurteilung einer insgesamt vorhandenen Feuerwiderstandsdauer einer nachgerüsteten Holzbalkendecke von 60 Minuten ist dagegen im Einzelfall möglich.

Bei der brandschutztechnischen Beurteilung einer Holzbalkendecke ist hinsichtlich des erforderlichen Raumabschlusses außerdem auf die

erforderliche Abschottung von Leitungen zu achten. Hinweise für geeignete Durchführungen durch Holzbalkendecken, auch abweichend von eingeführten Technischen Baubestimmungen, können z. B. [19] entnommen werden.

3.6 Unbekleidete Balken und Unterzüge (dreiseitig beflammt)

Ein Feuerwiderstand von 30 Minuten wird bei Erfüllung der „kalten" Bemessung von unbekleideten Biegeträgern mit vorliegender dreiseitiger Beflammung bereits bei einem Querschnitt von b/h = 140/180 mm erreicht. Eine „heiße" Bemessung ist somit für Balken unter zulässiger Spannungsauslastung im Falle von F 30 nur bei kleineren Querschnitten mit b < 140 mm erforderlich.

Weitergehende Bemessungen können gemäß [8] vorgenommen werden. Mit den Berechnungsgrundlagen des Eurocode 5, Teil 1-2, wurden Diagramme für biegebeanspruchte Bauteile, wie Balken oder Unterzüge, erarbeitet [2].

Diese Diagramme weisen für dreiseitig brandbeanspruchte Balken für die häufigsten Querschnittsgrößen die im Brandfall zulässigen Momente aus. Ausgewählt wurden die Feuerwiderstandsklassen R 30 und R 60 sowie die Holzarten Nadelholz und Eiche. Die Diagramme und ihre Handhabung sind in [2] enthalten. Als Beispiel für die Arbeitsweise mit diesen Diagrammen wird nachfolgend das Diagramm für Nadelholz und die Feuerwiderstandsklasse R 30 abgebildet (Bild 1).

3.7 Unbekleidete Stützen

Für Holzstützen bzw. druckbeanspruchte Stäbe ist fast immer die „heiße" Bemessung maßgebend. Aufgrund der vierseitigen Beflammung und des Knickverhaltens sind bereits bei mittleren Knicklängen relativ große Querschnitte erforderlich. Die Spannungsauslastung (s. Tabelle II) spielt hier eine große Rolle.

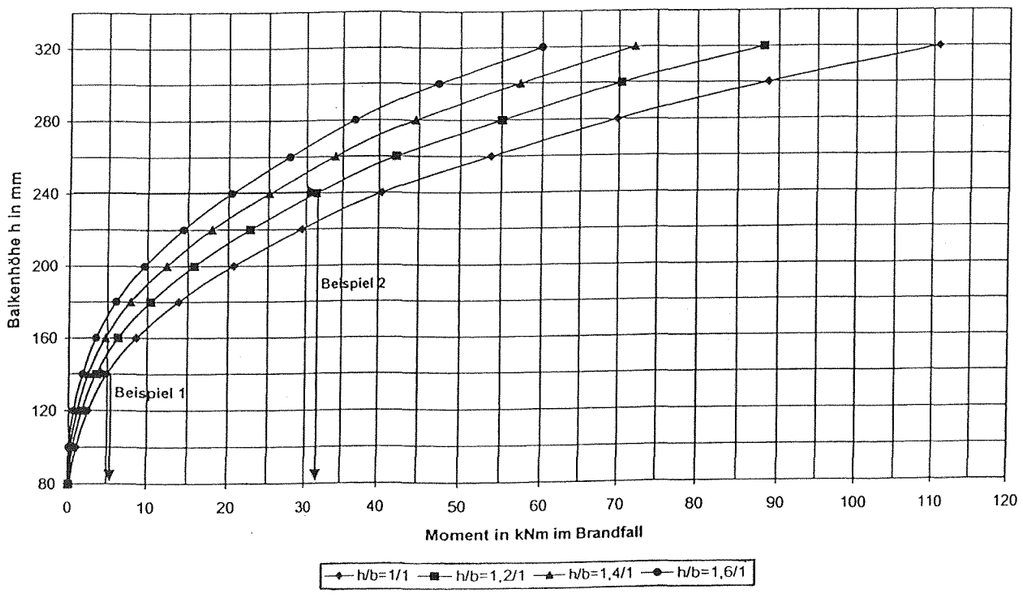

Bild 1 Ermittlung der zulässigen Momente für biegebeanspruchte Bauteile aus Nadelholz für eine Feuerwiderstandsklasse R 30 bei dreiseitiger Brandbeanspruchung. Die Kurven beschreiben dabei Holzquerschnitte mit ausgewählten Verhältnissen h/b [2].

Spannungsauslastung σ_d / zul. σ_k	Erforderliche Querschnitte (in mm/mm) bei Knicklängen von 2,0 m	3,0 m	4,0 m
0,4	120 / 120	130 / 130	135 / 135
0,8	165 / 165	180 / 180	190 / 190

Tabelle II: Mindestquerschnitte von Stützen bei verschiedenen Knicklängen von F 30 nach [2]

Nach dem Bemessungskonzept des Eurocode 5 sind in häufigen Fällen noch etwas kleinere Holzquerschnitte zulässig.

Es ist auch möglich, die Knicklänge von Stützen im Einzelfall durch den Einbau von Kopf- und Fußbändern zu verkürzen.

3.8 Holztreppen und Treppenraum

Häufig bestehen die Treppen in historischen Gebäuden aus Holz. Da sich in Untersuchungen ([20], [21]) herausgestellt hat, dass eine zusätzliche Bekleidung der Treppenkonstruktionen auf der Unterseite einen Vollbrand im Treppenraum nur unwesentlich verzögert, sind diese wenig wirkungsvoll und fördern im Einzelfall sogar die Bildung von schwer zugänglichen Glutnestern in Hohlräumen. Notwendig ist die Überprüfung der Wangenausbildung, damit eine Feuerwiderstandsdauer der tragenden Teile einer Holztreppe von 30 Minuten sichergestellt werden kann.

Ein Brandübergriff auf den Treppenraum lässt sich durch die Ertüchtigung von historischen Türen z. B. mittels umlaufender Dichtungen zu dichtschließenden Raumabschlüssen oder den Einbau von rauchdichten Türen verzögern. Treppenraumwände können durch Bekleidungen hinsichtlich der Erhöhung der Feuerwiderstandsfähigkeit und der Verringerung eines Rauchaustritts ertüchtigt werden. Vorzugsweise ist diese Bekleidung an der Treppenraumseite anzubringen, um wirkungsvoll einem möglichen Rauchaustritt entgegenwirken zu können. Eine Erhöhung des Feuerwiderstandes ist zumeist nicht notwendig (s. Tabelle I.).

Wenn sich eine hölzerne Treppe, z. B. wegen einer geplanten Umnutzung, auch auf dem Wege einer Abweichung bzw. Erleichterung aus brandschutztechnischen Gründen zum Erreichen der Schutzziele als nicht genehmigungsfähig herausstellen sollte, ist im Einzelfall die Installation einer Druckbelüftungs- oder einer Wassernebellöschanlage hilfreich [4], [22].

3.9 Verbindungen, Verbindungsmittel, Aussteifungen

Besonderes Augenmerk ist auf aussteifende Bauteile und Verbindungen zu legen, deren Auswirkungen auf die Brandsicherheit noch nicht umfassend geklärt sind. Während Stirn- und Brustversatz für den Brandfall ungeschützt ausgeführt und durch Decklaschen in brandschutztechnischer Hinsicht verbessert werden können, reduziert sich im Brandfall die Tragfähigkeit eines ungeschützten Fersenversatzes so weit, dass eine Lösung ohne einen wirksamen Schutz kaum zu finden ist [23]. Bemessungsmöglichkeiten für zimmermannsmäßige Holzverbindungen sind einschließlich Formelzusammenstellungen für Versätze in [24] zu finden. Besonders zu betrachten sind Verbindungsmittel aus Stahl, da bei diesen mit einem frühzeitigen Versagen im Brandfall gerechnet werden muss. Weiterführende Hinweise für stabförmige Verbindungsmittel für verschiedene Feuerwiderstandsklassen können z. B. DIN 4102-22 [5], [25] oder [26] entnommen werden. Der Schutz von Verbindungsmitteln kann u. a. durch das Abdecken mit Holzlaschen erfolgen [27].

Bei der Gesamtbetrachtung der brandschutztechnischen Leistungsfähigkeit einer Fachwerkkonstruktion sind auch die Auswirkungen auf Aussteifungen im Brandfall zu berücksichtigen. So ist es möglich, dass bei vorzeitigem Versagen von Aussteifungen eine Erhöhung von Stützweiten oder Knicklängen zu beachten ist.

4 Brandschutztechnische Maßnahmen

4.1 Konstruktive und bauliche Maßnahmen

Durch Bekleidungen mit Gipskarton-Bau- oder Feuerschutzplatten können höhere Brandschutzklassifizierungen bis F 90-„BA" erreicht werden. Es ist darauf zu achten, dass nur entsprechend zugelassene Bauprodukte Verwendung finden. Diese nachträglichen Bekleidungen brennbarer Bauteile haben sich jedoch in der Praxis durchaus als problematisch erwiesen, da,

anders als bei offen liegenden Hölzern, ein Ablöschen der Flammen nicht immer möglich ist [4]. Weiterhin ist der Einsatz von Bekleidungen aus Holzwerkstoffen oder Bretterschalungen möglich (s. Kap. 3.3). Diese ebenfalls feuerhemmenden Bekleidungen haben sich in der Praxis bewährt [26].

Durch zugelassene Anstrichsysteme kann das Brandverhalten von Vollholz und Holzwerkstoffen mit einer Dicke > 12 mm verbessert werden. In der Regel handelt es sich hierbei um Schaumschutzanstriche, die durch Feuer oder strahlende Hitze eine hochwärmedämmende, nicht brennbare Schaumschicht entwickeln. Es ist damit derzeit möglich, die Klassifikation B1 nach DIN 4102-1 [5] (schwerentflammbar) für Holzwerkstoffe und Vollholz, nicht jedoch eine Erhöhung der Feuerwiderstandsdauer zu erreichen. Mittelfristig ist aber mit der Entwicklung von neuartigen Hochleistungsbrandschutzbeschichtungen auf Holz zu rechnen, die bei relativ geringen Anstrichdicken eine Klassifikation F 30 und sogar höher erreichen werden [28].

4.2 Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen dienen besonders bei historischen Gebäuden der Vorbeugung einer Brandentstehung und einer frühzeitigen, wirkungsvollen Brandbekämpfung. Gleichzeitig unterstützen sie eine geordnete Evakuierung von Personen und die Erhaltung der Wirksamkeit brandschutztechnischer Maßnahmen. Die möglichen Maßnahmen erstrecken sich dabei von Rauchverboten für Bereiche erhöhter Brandgefahr, verschiedenen Nutzungsbeschränkungen und Anweisungen beim Umgang mit gefährlichen Stoffen, über Reduzierungen von Brandlasten, bis hin zur Gewährleistung der wirksamen Freihaltung und Begehbarkeit von Rettungswegen. Eine Brandschutzordnung, erarbeitet für die konkrete bauliche Situation und mit der Feuerwehr vor Ort abgestimmt, verringert das Risiko einer Brandentstehung und erleichtert das Bekämpfen im Brandfall.

4.3 Anlagentechnische Maßnahmen

Anlagentechnische Maßnahmen zählen zum vorbeugenden Brandschutz und zeigen Wege zu denkbaren Entspannungen der brandschutztechnischen Ausgangsposition vor der Sanierung und gewollten Nutzungsänderungen. Darüber hinaus können sie als Kompensationsmaßnahmen im Ausgleich zu gewünschten Abweichungen von konstruktiven oder baulichen Maßnahmen durch die genehmigenden Behörden verstanden werden. Geeignete anlagentechnische Maßnahmen sind z. B. Rauch- und Wärmeabzüge, Brandmeldeanlagen, Überdruck-Lüftungsanlagen, Wassernebellöschanlagen und im Einzelfall Feuerlöschsysteme mit Löschgasen. Grundsatz der Anwendung anlagentechnischer Maßnahmen muss dabei sein, dass die geplanten Maßnahmen mit dem gebäudeorientierten Brandschutzkonzept korrespondieren. Sie haben den Vorzug, dass durch ihre Anwendung die Prävention verbessert bzw. eine Rauch- und Feuerausbreitung erheblich eingedämmt werden kann. Außerdem lassen sich unsinnige und substanzschädigende bauliche Maßnahmen verhindern. Für Einfamilienhäuser sind bereits Rauchwarnmelder nach DIN 14676 [29] wirkungsvoll.

5 Ingenieurgemäße Nachweise

Bereits seit längerer Zeit besteht die Möglichkeit, die Wirkung brandschutztechnischer Maßnahmen mit Hilfe von Methoden des Brandschutzingenieurwesens nachzuweisen. So können mittels wissenschaftlich anerkannter Verfahren, wie z. B. Wärmebilanzverfahren, Nachweise erfolgen, dass für vorgegebene bzw. erforderliche Zeiträume die vorhandenen Rettungswege (raucharm oder mit zulässigen Belastungen) ausreichend zu benutzen oder wirksame Löscharbeiten möglich sind bzw. die Standsicherheit ausgewählter Bauteile gewährleistet ist.

Die in den sicherheitstechnisch erforderlichen Zeitspannen einzuhaltenden Sicherheitskriterien, die entweder der Begründung einer Abweichung oder dem Nachweis einer brandschutztechnischen Maßnahme dienen können, sind aufgrund anerkannter Kriterien des Brandschutzes bzw. anhand bestehender Vorschriften objekt- und schutzzielbezogen festzulegen. Sie können u. a. die Einhaltung einer im Brandschutzkonzept vorgegebenen raucharmen Schicht, der Tragfähigkeit der hölzernen Tragkonstruktionen unter den ermittelten Temperaturbelastungen oder die erforderlichen Evakuierungszeiten betreffen [30].

Als Methoden des Brandschutzingenieurwesens kommen derzeit insbesondere folgende in Frage:

- Brandsimulationen (Handformeln, Wärmebilanzberechnungen, physikalische Modelle) als sog. „design fire“ (anstelle von normgerechten Prüfungen),
- Brand- und Rauchversuche (reale Versuche zur Überprüfung des Zusammenwirkens aller Komponenten),
- Beurteilung des Brandverhaltens von Bauteilen und Tragwerken (z. B. zur Behandlung nicht klassifizierter Bauteile),
- Personenstromanalysen (z. B. Berechnung der Evakuierungsdauern bei größeren Personenzahlen oder im Bestand reduzierter Ausgangsbreiten),

die jeweils zum Nachweis der ausreichenden Brandsicherheit von bestehenden Bauteilen bzw. des ganzheitlich aufgestellten Brandschutzkonzeptes genutzt werden.

Um die bauaufsichtliche Akzeptanz der Anwendung von ingenieurgemäßen Nachweisen für den Nachweis der Brandsicherheit verbessern zu können, ist aktuell mit einem Arbeitsausschuss die Normungstätigkeit zu den „Brandschutzingenieurverfahren“ beim Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) begonnen worden. Es ist vorgesehen, die Grundsätze für die Aufstellung von Nachweisen mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens zu definieren. Explizit sollen diese Regelungen auch bestehende Gebäude bzw. Bauteile gelten. Das Ziel ist es, sich vom Erfüllen fest vorgegebener Bauteilanforderungen zu lösen und anstelle dieser ingenieurgemäße, schutzzielorientierte Nachweise treten zu lassen. Ein besonderes Problem besteht dabei darin, die jeweiligen Schutzziele individuell zu bestimmen und die Akzeptanzkriterien für den jeweiligen Einzelfall festzulegen. Es soll dabei weniger darum gehen, wiederum starre Anforderungen zu definieren, sondern stattdessen die richtige und angemessene Vorgehensweise zu beschreiben und zu regeln, mit der folgerichtig eine vertretbare Brandsicherheit ermittelt und nachgewiesen werden kann.

Ausgehend von der Identifizierung der Schutzinteressen (bauordnungsrechtliche und individuelle) sowie den möglichen Brandgefahren, sollen bereits während der konzeptionellen Brandschutzplanung anhand der zu bewertenden funktionalen Subsysteme die Wechselwirkungen zwischen den brandschutztechnischen Komponenten ermittelt werden. Dabei sind die Auswahl relevanter Szenarien und die Bestimmung für den jeweiligen Einzelfall zu betreiben und geeignete Ingenieurmethoden für den Nachweis des Brandschutzkonzeptes festzulegen. Somit ergibt sich ein ganzheitliches brandschutztechnisches Sicherheitskonzept, dessen Nachweis mit Hilfe der Anwendung von Methoden des Brandschutzingenieurwesens anstelle des Nachweises einzelner Bauteile als Abgleich zur Bauordnung oder zu gültigen Sonderbauvorschriften erfolgt.

Es sind in eine solche Denkweise auch die Auswirkungen auf ein zwingend notwendiges Brandschutz-Management und auf die laufende Bauunterhaltung einzubeziehen, damit die Wirksamkeit aller brandschutztechnischen Maßnahmen während der gesamten Nutzungsdauer eines Gebäudes gegeben ist [31].

6 Gebäudeorientierter Brandschutznachweis

6.1 Schutzzielidentifikation

Die Erarbeitung eines gebäudeorientierten Brandschutzkonzeptes stellt die sinnvolle Grundlage für die Einschätzung des Bestandes und die Formulierung der notwendigen Schutzziele dar. Gemäß § 17 (1) MBO hat das Schutzziel der Rettung von Menschen und Tieren sowie das Ermöglichen wirksamer Löscharbeiten Vorrang. Zugleich ist der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorzubeugen. Abweichungen sind möglich, wenn mit einer anderen Lösung diese allgemeinen Anforderungen erfüllt werden. Die Verwendung brennbarer Baustoffe ist zulässig. Derartige Möglichkeiten sind für die Anwendung auf bestehende Gebäude von Vorteil und lassen unter Berücksichtigung der vorhandenen konstruktiven Gegebenheiten sowie der geplanten Nutzungen Alternativen zu. Das brandschutztechnische Ziel sollte dabei nicht darin liegen, einen mit allen erdenklichen technischen Mitteln maximalen Brandschutz zu erreichen, was im Regelfall für hölzerne Konstruktionen viele Nachteile mit sich bringt (Erhöhung der Lasten, Verlust der sichtbaren Holzkonstruktion, Erschweren der Löscharbeiten), sondern den aus der Schutzzielidentifikation abgeleiteten sicherheitstechnisch unverzichtbaren Brandschutz zu gewährleisten.

6.2 Notwendige Aussagen eines Brandschutznachweises

Die brandschutztechnische Begutachtung muss auf den vorhandenen Rahmenbedingungen und den sich aus den geplanten Nutzungen ergebenden Schutzzielen basieren. Vorbeugender und abwehrender Brandschutz sind im Zusammenhang zu betrachten, damit eine reale Einschätzung des Gefahrenpotenzials erfolgt. Alle örtlichen Gegebenheiten sind exakt zu dokumentieren und die Nutzungsabsichten konkret zu benennen. Eine kritische Überprüfung der Annahmen in der Örtlichkeit ist vorauszusetzen. Anschließend ist eine planmäßige und systematische Untersuchung mit der Erarbeitung einer Brandgefährdungsanalyse erforderlich, da der Brandschutznachweis zum Erlangen einer behördlichen Genehmigung Vertrauen zwischen den an der Planung und Zustimmung Beteiligten schaffen soll. Alle Brandgefährdungen sind daher gewissenhaft zu dokumentieren und ggf. Widersprüche gegenüber denkmalpflegerischen Belangen zu erörtern.

Innerhalb des Brandschutznachweises sind im Regelfall zu beurteilen:

- Gebäudeklasse und Sonderbaueinstufung; tragende Wände, Pfeiler und Stützen; Wände; Brandwände; Decken; Treppen; Treppenräume; notwendige Flure; Türen; haustechnische Anlagen und Feuerungsanlagen; Sicherheitskennzeichnung; Flächen für die Feuerwehr; Löschwasserversorgung; organisatorischer Brandschutz
- sowie bei Bedarf bzw. Vorhandensein: Aufzüge; Alarmierungseinrichtungen; Brandmeldeanlagen bzw. Rauchwarnmelder; Feuerlöscheinrichtungen; Sicherheitsbeleuchtung; Sicherheitsstromversorgung.

Mit einem während der Entwurfsphase präzise entwickelten Brandschutzkonzept können mit dem anschließenden Brandschutznachweis der Genehmigungsplanung die erforderlichen Abweichungen bzw. Erleichterungen von bauordnungsrechtlichen Vorgaben und Zustimmungen zu Einzelfalllösungen erzielt werden. Mit der MBO wird den materiellen Einzelanforderungen stärker als bisher eine allgemeine Schutzzielbeschreibung vorangestellt, aus der die prinzipiell notwendigen Eigenschaften des Bauteils im Brandfall hervorgehen. Damit wird die Beurteilung von Abweichungen bzw. Erleichterungen innerhalb eines gebäudeorientierten Brandschutznachweises verbessert. Abweichungen bzw. Erleichterungen von Brandschutzanforderungen, die bei der Behandlung historischer Gebäude mit hölzernen Konstruktionen alltäglich sind, sollen von den genehmigenden Behörden bei Erreichen des Schutzzieles oder zumindest gleichwertiger Art und Weise grundsätzlich zugelassen oder gestattet werden.

7 Literatur

[1]	MBO	Musterbauordnung 2002, Textsynopse der Fassungen Dezember 1997/November 2002 mit Begründung, München 2003
[2]	Erler, K.	Alte Holzbauwerke – beurteilen und sanieren, Berlin 2004, 3. Aufl.
[3]	Leimer, H.-P.	Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer von Fachwerkwänden; Fachwerkinstandsetzung nach WTA, Band 2; Stuttgart 2002, S. 70 – 75
[4]	Geburtig, G.	Brandschutz im Bestand: Holz, Stuttgart 2009
[5]	DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen 4102-1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Berlin 05/1998 4102-4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, Berlin 03/1994 4102-4/A1: Änderung A 1, Berlin, 11/2004 4102-22: Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Basis von Teilsicherheitsbeiwerten, Berlin 11/2004
[6]	BauO Bln	Bauordnung für Berlin vom 29.09.2005, zuletzt geändert am 18.11.2009
[7]	OVG M-V	Urteil des Oberverwaltungsgerichtes Mecklenburg-Vorpommern, Az. 3 L 18/02 vom 12.09.2008 (VG Schwerin)
[8]	DIN EN 1995-1-2	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Bemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1995-1-2:2004 + AC:2009, Berlin 12/2010,
	DIN EN 1995-1-2/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Bemessung für den Brandfall, Berlin 12/2010
[9]	Scheer, K., Winter, S., Peter, M., W. Meyn	Überführung in die EN-Fassung von Eurocode 5 Teil 1-2 (Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten – Allgemeine Regeln: Bemessung für den Brandfall) – Überprüfung des Sicherheitsniveaus, Stuttgart 2006
[10]	DIN EN 998-2	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 2: Putzmörtel; Deutsche Fassung EN 998-2:2010, Berlin 12/2010
[11]	DIN EN 13168	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13168:2008, Berlin 02/2009
[12]	VollzBekThürBO	Bekanntmachung des Ministeriums für Bau und Verkehr zum Vollzug der Thüringer Bauordnung vom 13. Juli 2004, Pkt. 26.2.2
[13]	DIN EN 13 501	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007 + A1:2009, Berlin 01/2010 Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2007 + A1:2009, Berlin 02/2010
[14]	Kordina, K. Meyer-Ottens, C.	Holz-Brandschutz-Handbuch, hrsg. v. d. Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München 1994, 2. Aufl.
[15]	Ehm, Ch.	Brand-, Schall- und Wärmeschutz von historischen Fachwerkhäusern,

in: wksb-Schriftenreihe, Nr. 30, Ludwigshafen 1992

[16] Nause, P. — Alter schützt vor Feuer nicht; in: TrockenbauAkustik 8/04, 2004, S. 42 - 45

[17] Knauf (Hrsg.) — Brandschutz mit Knauf (Knauf Bauphysik), Ausgabe 01/05, Iphofen 2005

[18] Krämer, G. — Altes Holz auf neuestem Stand, in: Trockenbau-Akustik, Nr. 9 2006, S. 48 – 55

[19] Lippe, M., Wesche, J., Rosenwirth, D. — Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien „MLAR/LAR/RbALei", Systemböden-Richtlinien „MSysBÖR/SysBÖR", Elektrischen Betriebsräumen „EltBauVO", Winnenden 2007

[20] Rösler, S. Stiller, J. — Sicherheitsbetrachtungen für Treppenhäuser mit Holztreppen in mehrgeschossigen Altwohngebäuden, Abschlußbericht, Forschungsbericht F 2228, MFPA Leipzig, Stuttgart 1993

[21] Kotthof, I. — Sicherheit bei Holztreppen; in: Bundesbaublatt (1995) 7, S. 548 – 550

[22] Peter, M., Kunkelmann, J. — Brandschutz-Problemlösungen bei hölzernen Treppen in bestehenden Geschosswohnbauten, in: Ingenieurholzbau Karlsruher Tage. Forschung für die Praxis, am 4. und 5. Oktober 2007, Tagungsband, Köln 2007, S. 9 – 14

[23] Scheer, C. Knauf, T. — Brandschutzbemessung zimmermannsmäßiger Holzverbindungen - Versätze -; in: Bautechnik 72 (1995) Heft 4, Berlin 1995, S. 222 – 230

[24] Scheer, C. Peter, M. Povel, D. — Holzbauteile und Holzverbindungen im Brandfall – Forschung und Entwicklung; in: Bauingenieur, Band 77, Ausgabe 07 – 08/2002, S. 328 – 335

[25] SIA 164 — Holzbau, Zürich 1992 (inzwischen zurückgezogen)

[26] Scheer, C., Peter, M. — Holz-Brandschutz-Handbuch, hrsg. v. d. Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München 2009, 3. Aufl.

[27] ARGEBAU, Fachkommission Bautechnik — Sachkunde und Sorgfalt, ARGEBAU-Hinweise für die Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen, in: Deutsches IngenieurBlatt, H. 4, S. 20 – 25, Berlin 04/2011

[28] Kruse, D. Kampmeier, B. — Unsichtbarer Schutz, in: FeuerTRUTZ Magazin 2.2008, S. 21 – 24

[29] DIN 14676 — Rauchwarnmelder für Wohnhäuser, Wohnungen und Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung – Einbau, Betrieb und Instandhaltung, Berlin 08/2006

[30] Verein zur Förderung des Deutschen Brandschutzes, Ref. 1 (Hrsg.) — vfdb-Richtlinie 01-01:2008-04, Anhang 1, Braunschweig April 2008

[31] Geburtig, G. — Baulicher Brandschutz im Bestand – Brandschutztechnische Beurteilung vorhandener Bausubstanz, Berlin 2010, 2. Auflage