

Theoretische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen zum Brandschutz bei mehrgeschossigen Gebäuden in Holzbauweise

Theoretical and experimental investigations on fire safety of multi-storey timber-frame buildings

Hosser, Dietmar; Dehne, Michael; Kampmeier, Björn

Abstract

Within a research project sponsored by the German Institute of Constructional Engineering (DIBt) and the German Association of Wood Research (DGfH) fundamental investigations on fire safety in a multi-storey timber-frame building were carried out. Based on the scientific findings of the project a draft "model-guideline for fire protection requirements on structural elements of building class 4 timber-frame structures" has been elaborated together with the project group fire safety of the German building authorities. With the intensive participation of the research group in the draft guidelines of the design it succeeded to formulate requirements on wood components directly derived from the experimental real fire- and smoke run behavior. In this contribution some important research results and excerpts from the draft guidelines will be presented.

1. Einführung

In Deutschland existiert bereits eine Vielzahl mehrgeschossiger Bauwerke mit Holztragkonstruktionen. Trotzdem lassen die gesetzlichen Vorgaben lediglich Gebäude geringer Höhe unter Verwendung des tragenden Baustoffes Holz zu. Höhere mehrgeschossige Bauwerke werden im bauaufsichtlichen Verfahren derzeit nur in Ausnahmefällen akzeptiert, wenn nachgewiesen wird, dass aufgrund der tatsächlich vorhandenen Risiken keine Bedenken bezüglich des Brandschutzes bestehen.

Ein vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) über die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) gefördertes Forschungsvorhaben sollte die bestehenden Vorbehalte ausräumen und die zugehörigen Fragestellungen abschließend klären. Parallel zu dem Forschungsvorhaben wurde in der Fachkommission Bauaufsicht ein neues Brandschutzkonzept erarbeitet, das nach Überarbeitung der materiellen Anforderungen und Verfahren in die Musterbauordnung (MBO) von 2002 integriert wurde. Bestandteil dieses Konzeptes ist unter anderem eine neue Einteilung der Gebäudeklassen. Es wurde zusätzlich die Klasse „Gebäude mittlerer Höhe“ bis zu einer Fußbodenhöhe des obersten Aufenthalts-

raumes von 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m² in einem Geschoss definiert.

In dieser Gebäudeklasse 4 wird für raumabschließende, tragende und aussteifende Bauteile eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten (F60-G) gefordert. Entscheidend für den Holzbauer ist die Tatsache, dass auch die Verwendung von Holztragkonstruktionen zulässig ist, wenn eine „brandschutztechnisch wirksame Bekleidung“ und ausschließlich nicht brennbare Dämmstoffe verwendet werden. Die „brandschutztechnisch wirksame Bekleidung“ ist in dem neuen Brandschutzkonzept nicht näher definiert. Aufgabe der experimentellen Untersuchungen des Forschungsvorhabens war es unter anderem, die Anforderungen an diese Bekleidung festzulegen. Dazu wurden beispielhafte Konstruktionsvarianten entwickelt und Leistungskriterien festgelegt, die bei den üblichen Normbrandversuchen zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen gemäß DIN 4102-2 bzw. DIN EN 1363-1 zu erfüllen sind.

Zur Klärung dieser Sachverhalte wurden insgesamt 25 Laborversuche, 7 Kleinbrandversuche und 4 Brandversuche im Realmaßstab durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass der Durchgang von Rauch und Brandgasen durch raumabschließende Bauteile minimiert werden kann. Entscheidend für die Rauchweiterleitung sind die Eckfugen, zum Beispiel beim Anschluss Wand/Wand bzw. Wand/Decke.

2. Forschungsergebnisse

Im Folgenden wird ein Auszug aus den Forschungsergebnissen und den daraus abgeleiteten konstruktiven Anforderungen wiedergegeben.

Brandschutztechnisch wirksame Bekleidung

Eine Bekleidung ist brandschutztechnisch wirksam, wenn sie eine Entzündung von Holzbauteilen während eines Zeitraumes von mindestens 60 Minuten bei der Brandprüfung verhindert. Sie muss allseitig und durchgängig aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und darf keine durchgängigen Fugen aufweisen; sie ist mit

Fugenversatz, Stufenfalz oder Nutz- und Federverbindungen auszubilden.

Beispiel: Außen liegend 20 mm Brandschutzplatte in Kombination mit einer innen liegenden 15 mm Gipsfaserplatte.

Wände

Wände sind mit beidseitiger brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung auszuführen.

Holzständer- oder Fachwerkwände und Wände in Holztafelbauweise sind mit einer formschlüssig verlegten Faserdämmstoff-Volldämmung aus nicht brennbaren Baustoffen auszuführen.

Wände anstelle von Brandwänden müssen darüber hinaus zur Weiterleitung von Stoßbeanspruchungen zusätzliche Last ableitende Elemente aufweisen, z. B. Stahlblechtafeln. Installationsführungen sind in diesen Wänden nicht zulässig.

Decken

Decken müssen mit einer an ihrer Unterseite angeordneten brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung ausgeführt werden.

Als obere Beplankung oder Schalung sind Holzwerkstoffplatten mit einer Mindestdicke von 21 mm zu verwenden. Der Fußbodenaufbau muss die Anforderungen an die brandschutztechnisch wirksame Bekleidung erfüllen.

Holzbalkendecken und Decken in Holztafelbauweise sind im Auflagerbereich mit einer Verblockung zu versehen, die zwischen die Deckenbalken bzw. die Rippen einzubauen ist. Außerdem muss eine flankenformschlüssig verlegte Faserdämmstoff-Volldämmung aus nicht brennbaren Baustoffen verwendet werden.

3. Ausblick

Insgesamt haben die experimentellen Untersuchungen belegt, dass sich das brandschutztechnische Sicherheitsniveau in Deutschland auch im mehrgeschossigen Holzbau der Gebäudeklasse 4 aufrechterhalten lässt, wenn die entwickelten Konstruktionsprinzipien beachtet werden. Neben den wesentlich strengeren brandschutztechnischen Anforderungen an die Bekleidung der Bauteile und der Auflage, ausschließlich nicht brennbare Faserdämmstoffe zu verwenden, bestehen die Unterschiede zum herkömmlichen Holzbau vor allem in der

Fertigung der Bauteilanschlüsse und der Öffnungslösungen für Einbauten. In den Laibungen und Anschlussbereichen dürfen keine durchgängigen Fugen vorhanden sein, um einen Brandeintrag in die Konstruktion und eine Rauchweiterleitung in andere Nutzungsbereiche zu verhindern.

Unabhängig vom Vorfertigungsgrad müssen die Bauteile auf der Baustelle zusammengefügt werden. Hierbei bedarf es einer außergewöhnlichen Sorgfalt, da insbesondere die Funktion der brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aufgrund der kritischen Fugenproblematik entscheidend von der Ausführungsqualität abhängt. Die Ausführung von Holzbauwerken der Gebäudeklasse 4 darf darum nur durch solche Firmen erfolgen, die ein Qualitätsnachweisverfahren durchlaufen haben. Bei dem Zusammenbau der Bauteile, der Ausbildung der brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung in Anschlussbereichen und der Ausführung von Einbauten und Installationen handelt es sich um Tätigkeiten, die von einer bauaufsichtlich anerkannten Überwachungsstelle überwacht werden müssen. Denn nur nach begleitenden Stichprobenkontrollen kann die fachgerechte Ausführung mit hinreichender Sicherheit festgestellt werden. Diese Überwachung kann im allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis vorgeschrieben werden.

Um den Einsatz der Holzbauweise auch bei mehrgeschossigen Gebäuden der Gebäudeklasse 4 zu ermöglichen, ohne eine Gefährdung durch Ausbreitung von Rauch und Brandgasen sowie durch verdeckten Weiterbrand innerhalb der Konstruktion zu riskieren, wurden die Ergebnisse des Forschungsvorhabens bezüglich der Rauchdichtigkeit von Holzständerbauteilen und der Anforderungen an eine „brandschutztechnisch wirksame Bekleidung“ in einer Muster-Holzbaurichtlinie zusammengeführt, die mit den zuständigen Gremien Bauministerkonferenz (ARGEBAU) erarbeitet wurde. Zwischenzeitlich konnte die Praxistauglichkeit der baulichen Anforderungen durch zahlreiche ausgeführte Beispiele nachgewiesen werden, die durch die Muster-Holzbaurichtlinie erst möglich wurden.

4. Literatur

- /1/ Hosser, D.; Dehne, M.: Gegen Rauch und Feuer, mikado, Heft 7-8/2001
- /2/ Hosser, D.; Winter, S.; Dehne, M.; Pape, H.: Von der Forschung zur Praxis: Brandschutz bei einem fünfgeschossigen Holztafelbau in Rostock, Bauingenieur, Band 77; Juli/ August 2002