

Holz 5 plus - Ein Forschungsprojekt der MA 39

**Dipl.-HTL-Ing. Kurt Danzinger, MSc,
MA 39 – Bauphysiklabor - Arbeitsgebiet Brandschutz
Dipl.-Ing. Dieter Werner, MSc,
MA 39 – Bauphysiklabor – Arbeitsgebiet Brandschutz
Dipl.-Ing. Dr. Christian Pöhn,
MA 39 – Leiter des Bauphysiklabors**

Einleitung

In jüngster Zeit bekommt Holz als Baustoff infolge ökologischer Überlegungen immer mehr an Bedeutung. Im Gegensatz dazu, ist der Einsatz des Baustoffes Holz, seit es bautechnische Vorschriften gibt, infolge der Brennbarkeit von Holz mit eher geringen Gebäudehöhen und -dimensionen, die ein Flüchten über Öffnungen (Fenster und Türen) zulassen, begrenzt.

Im letzten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts wurde in Österreich das Lobbying der Holzindustrie, in den Markt größerer Gebäudehöhen einzudringen, dermaßen intensiviert, dass in mancher Bauordnung bei der Verwendung des Baustoffes Holz die brandschutztechnischen Anforderungen schlicht und ergreifend reduziert wurden. Selbstredend mussten derartige Bestimmungen wieder aufgehoben werden - die Diskussion über das Thema „Anwendung von Holz in mehrgeschoßigen Gebäuden“ war jedoch nachhaltig verankert.

Die ersten Positiv- bzw. Negativreaktionen darauf waren einerseits das grundsätzliche Ermöglichen eines vierten Geschoßes aus Holz und andererseits die ausdrückliche Festlegung, dass sogenannte „Feuermauern“ an Grundstücksgrenzen jedenfalls sowohl hinsichtlich ihres Brandwiderstandes „brandbeständig - F90“, als auch hinsichtlich ihres Brandverhaltens in ihren wesentlichen Bestandteilen „nicht brennbar - A“ sein müssen.

Die OIB-Richtlinie 2

In den Verhandlungen zur Schaffung der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ musste es daher wohl oder übel zum Aufeinanderprallen der jedenfalls länderweise sehr unterschiedlichen Ansichten zum Thema Brandschutz im Holzbau kommen. Dabei zeichnete sich aber relativ rasch ab, dass bei Überantwortung der Leitung der Richtlinie erarbeitenden Gruppe offensichtlich die grundsätzlich bis dahin geltenden oben beschriebenen Vorschriften durchaus mehrheitsfähig waren. In letzter Zeit hat sich – durchaus beeinflusst durch die internationale Literatur – eingebürgert, das sogenannte „Kapselungskriterium“ als Ersatz für die Nichtbrennbarkeitsanforderung heranzuziehen. Beim Kapselungskriterium 1 wird Holz derart „umschlossen“, dass während der Klassifizierungsperiode 250°C an der Oberfläche des Holzes nicht überschritten werden und daher davon ausgegangen werden darf, dass das unter Beobachtung stehende Holz eben nicht zum Brand während der Klassifizierungsperiode beiträgt. Nun weisen eine Reihe von Holzkonstruktionen bereits brandschutztechnische Klassifizierungen mit REI90 oder EI90 auf und bräuchten also just nur mehr eine Befriedigung der Nichtbrennbarkeitsanforderung. Das dafür an manchen Stellen herangezogene Kapselungskriterium ist zwar grundsätzlich der richtige technische Ansatz, aber formal jedenfalls auszuschließen, zumal die längste Klassifizierungsperiode für das Kapselungskriterium normativ 60 Minuten beträgt und daher für Klassifizierungsperioden von 90 Minuten gar nicht heranziehbar wäre. An dieser Stelle sei als Einschub erwähnt, dass die Klassifizierungen K30 und K60 von jenen EU-Mitgliedsstaaten eingebracht wurden, in denen Holz bzw. Bauteile mit Holz für die Klassifizierungsperioden REI30 / EI30 und REI60 / EI60 diese K-Klassifizierungen zusätzlich erfüllen müssen; d.h. wird beispielsweise an einer Stelle ein Bauteil mit Holz verwendet, wo REI30 die Anforderung ist, braucht es für das Bauteil mit Holz einen Nachweis von REI30 und K30. Gerade davon hat allerdings die OIB-Richtlinie für die Feuerwiderstandsdauern von 30 und 60 Minuten Abstand genommen. An dieser Stelle gilt es grundsätzlich

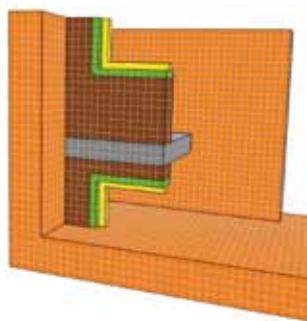
festzuhalten, was das Ziel des Gesetzgebers war bzw. das Ziel jener ExpertInnen, die als VerfasserInnen der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ benannt werden können, als für spezielle Gebäudeklassen die Anforderung REI90-A2 formuliert wurde. Offensichtlich wollte man sicherstellen, dass über einen Zeitraum von 90 Minuten einerseits ein Brandabschnitt durch einen Bauteil begrenzt ist, der auch 90 Minuten Feuerwiderstand aufweist und dessen wesentliche Bestandteile „keinen Beitrag zum Brand“ leisten.

Entwicklung eines Performance-Tests

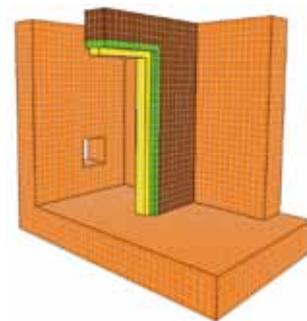
Möchte man dieses Problem im Rahmen des baulichen Brandschutzes lösen, braucht es beispielsweise eine entsprechende Prüfverordnung, die die Performance des Baustoffes Holz im Brandfall entsprechend nachweist. Aus dieser Überlegung können relativ einfach folgende beiden Performanceprüfungen abgeleitet werden:

Abbildung: Prinzipskizzen der beiden Performanceprüfungen

Außenwandprüfung



Trennwandprüfung



Zur Erläuterung der beiden Prinzipskizzen seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

ad Außenwandprüfung:

Dabei wird in einem Wandofen des Bauphysiklabors der MA 39 ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters (im Bild ganz unten zu sehen)
- Deckeneinbindung und Decke bis zum hinteren Abschluss des Ofens (im Bild mittig angeordnet)
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters (im Bild ganz oben zu sehen)

Das Bild zeigt nur die linke Seite des Prüfkörpers ab der Symmetrieebene. Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Vor den Prüfofen wird eine Blindwand gestellt.
- Es werden nur die beiden unteren Brenner betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im unteren Raum ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase dringen durch das Fenster an die Außenseite des Raumes (hinter der Blindwand).
- Im oberen Bereich liegt die Absaugöffnung des Ofens.
- Durch den oberen Fensterabschnitt treten die Heißgase in den oberen Raum ein und werden durch die Absaugöffnung abgesaugt.

Analoges gilt für die Prüfung einer Trennwand. Ziel der Untersuchung ist in beiden Fällen die Temperaturmessung an allen Holzbauteilen dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und

Holz 5 plus - Ein Forschungsprojekt der MA 39

dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden. An die Fensterrahmen sind brandbeständig Massen zu hängen, die das Fensterflügelgewicht simulieren. Dadurch kann geprüft werden, ob durch die Befestigung Temperaturen in die interessierenden Bereiche eingebracht werden oder aber ob durch Versagen der Fensterrahmenbefestigung die interessierenden Bereiche freigelegt werden und somit mitbrennen.

Beurteilung der Prüfkörper nach Prüfende:

Grundsätzlich gilt es in Analogie zur Prüfung gemäß EN 14135 250°C an den zu prüfenden Holzteilen nicht zu überschreiten. Allerdings dient diese Messung / dienen diese Messungen ausschließlich als Hilfestellung für die Prüfstelle. Die augenscheinliche Kontrolle nach dem Brand obliegt der Prüfstelle (soll heißen: Bei Überschreiten von 250°C und bei keiner augenscheinlichen Brandeinwirkung darf der Versuch positiv gewertet werden, bei Unterschreiten und augenscheinlicher Brandeinwirkung muss der Versuch negativ gewertet werden.). Die Entscheidung dazu obliegt der Prüfstelle (Es wird empfohlen, insbesondere bei grenzwertigen Ergebnissen den Versuch zu wiederholen.). Die Aussage des Berichts über die Performanceprüfungen sollte mit folgenden Beurteilungswortstellungen enden, wobei vorausgesetzt wird, dass für sämtliche Bauteile REI90- oder EI90-Klassifizierungen vorlie-

gen: „Aufgrund der Ergebnisse kann gesagt werden, dass die geprüften Holzbauteile im Sinne der OIB-Richtlinie 2 brandschutztechnisch neben ihrer Klassifizierung betreffend den Feuerwiderstand von 90 Minuten auch die Anforderung keinen Mitbrand während der 90 Minuten zu leisten erbringen.“ Selbstverständlich sind dabei genaue Aufbautenangaben, Prüfberichts- und Klassifizierungsberichts zitate anzuführen. An dieser Stelle darf empfohlen werden – insbesondere für den Fall, dass davon ausgegangen werden darf, dass in die Aufbauten Einbauten-Fehlstellen eingebracht werden -, Ausführungsempfehlungen für derartige Einbauten Fehlstellen zu geben. Beispielhaft können Einbauten-Fehlstellen sein:

- Elektroinstallationsdosen
- Kabeldurchführungen
- Einrichtungsaufhängungen
- Bauteilintegrierte Beleuchtungen

Ebenso wird empfohlen, Verhaltensregeln als Vertragsbeilage für Kauf- oder Mietverträge zu verfassen, die die Einhaltung des Umgangs mit Einbauten-Fehlstellen, aber auch grundsätzlich mit Holzbauten festlegen. Die folgende Fotodokumentation zeigt den Verlauf der ersten Versuche, die in der MA 39 im Juni 2010 durchgeführt wurden.



Gesamtansicht (liegend)



Oberer Teil während der Beplankung



Oberer Teil (unbeplankt)



Oberer Teil (beplankt)



Unterer Teil (unbeplankt)



Gesamtansicht (beplankt, liegend)



Blick in den Prüfofen während der Prüfung auf den Sturzbereich



Blick in den Prüfofen während der Prüfung auf den Sturzbereich beim Ablösen eine Gipsplattenlage



Prüfkörperansicht nach der Prüfung (oben)



Prüfkörperansicht nach der Prüfung (unten)



„Verfärbte“ Holzoberfläche



„Verfärbte“ Holzoberfläche

Holz 5 plus - Ein Forschungsprojekt der MA 39

Der Small-Scale-Ansatz

Aus diesen Versuchen wurden folgende beiden Erkenntnisse gezogen:

1. Das Herausnehmen des Prüfkörpers, der annähernd die Dimensionen der Innenabmessungen des Prüfofens hat, gestaltet sich in der Situation nach 90 Minuten Einwirkung durch die Einheitstemperaturkurve – also in einer Umgebung von mehr als 1.000°C – äußerst schwierig.

Abbildung: Prinzipskizzen der beiden Performanceprüfungen



Außenwandprüfung



Trennwandprüfung

2. Der Erkenntnisgewinn an großen Prüfkörpern ist keineswegs größer als an repräsentativ ausgewählten Kleinprüfkörpern. In der Folge wurden daher seitens der MA 39 als Kleinprüfkörper folgende Varianten vorgeschlagen: Auch in dieser Prüfanordnung wurden im Jahr 2010 zahlreiche Versuche durchgeführt, die in folgenden Bildern dokumentiert sind.



Beplankungsarbeit (Deckenteil)



Beplankungsarbeit (Kabeldurchführung)



Ansicht im Prüfofen



Detailansicht



Prüfkörper in der 90. Minute nach Wegnahme der Blindwand



Prüfkörper nach Prüfende (herausgekippt)



Abkühlen des Prüfkörpers



Entfernen der Beplankung



Entfernen der Beplankung



Sicht auf die unversehrte Holzoberfläche

Ende August 2010 wurde zur normativen Manifestierung dieser Prüfanordnungen ein Normvorhaben mit der Normennummer ÖNORM B 3800-9 eingereicht. Die Fertigstellung der ÖNORM B 3800-9 ist im Laufe des Jahres 2011 vorgesehen.

Zusammenfassung und Ausblick - ein Stenogramm

Wunsch: Bauen mit Holz in der Gebäudeklasse 5

Randbedingungen: Gemäß OIB-Richtlinie 2 nur

- mit REI/EI 90 + A2 (Nachweis mittels baulichem Brandschutz in einem Brandschutzkonzept) oder
- mit Brandschutzkonzept (Nachweis mittels technisch/organisatorischem Brandschutz) möglich.

Wenn baulich, dann Frage: Was heißt REI/EI 90+A2?

● REI/EI 90 kein Problem aber:

- praktisch alle Holzbauteile weisen ab einem Zeitpunkt vor 90 Minuten Mitbrand auf
- **Minimale Interpretation von A2:**
- wenigstens während dieser 90 Minuten darf das Konstruktionsholz keinen Beitrag zum Brand liefern
- das ist nicht der K60 Nachweis und auch nicht ein nicht existenter K90 Nachweis
- das kann mittels eines Performance-Tests nachgewiesen werden

● **ACHTUNG: Das ist nur eine Möglichkeit**

Praktische Umsetzung

In einer Brandprüfung an REI/EI 90 Bauteilen ist nachzuweisen, dass durch entsprechende Maßnahmen das Konstruktionsholz an der kritischsten Stelle nicht zum Mitbrand gebracht werden kann.

Was ist die kritischste Stelle:

- Im Falle von Außenwänden: Fenstersturzbereich bei einem geöffneten Fenster
- Im Falle von Trennwänden: der Türstockbereich bei geöffneter Türe

Was braucht es dazu:

- Eine Normvorschrift: ÖNORM B 3800-9

Procedere:

- Bauvorhaben in der Gebäudeklasse 5 mit Holz
- Machbarkeitsäußerung zur Bauweise
- Performance-Nachweis durch den Ausführenden