



Projekt E5: 13.03.2019, 15:30 Uhr

„F-REI 90“ - Ein analytisches Berechnungsverfahren für Holzrahmen- und Holzmassivbauteile bis zu einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten

10.08.18.7-18.38

Antragsteller: Technische Universität München, Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

Bearbeiter: Elisabeth Kammerer M.Sc., elisabeth.kammerer@tum.de
Michael Rauch M.Sc., m.rauch@tum.de
Dr.-Ing. Norman Werther, n.werther@tum.de

Drittmittelgeber: Holzbau Deutschland Institut
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
MFPA Leipzig
Deutsche Rockwool GmbH & Co.KG
EGGER Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co.KG
Fermacell GmbH – Düsseldorf
Knauf Gips KG – Iphofen
Saint-Gobain Isover G+H AG - Ludwigshafen
Saint-Gobain Rigips GmbH - Bodenwerder
Gumpp & Meier GmbH – Binswangen

Projektstart: 01.01.2019 Projektlaufzeit: 24 Monate
fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Stefan Kisseler

Ausgangssituation

Ein gesteigertes ökologisches Bewusstsein verbunden mit den Vorteilen der Holzbauweise und der geforderten Verdichtung im urbanen Raum führen dazu, dass der Holzbau zunehmend für mehrgeschossige Gebäude bis zur Hochhausgrenze nachgefragt wird. Aktuell erfolgt deren brandschutztechnischer Nachweis über objektspezifische Konzepte mit Abweichungsanträgen. Gegenwärtige Entwicklungen im Baurecht, wie z.B. in Baden-Württemberg, Hamburg und Berlin ermöglichen zukünftig die Anwendung brennbarer Baustoffe anstelle von feuerbeständigen Bauteilen, die im Wesentlichen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen müssen, und somit den Einsatz des Baustoffes Holz ohne baurechtlich erforderliche Abweichung bis zur Hochhausgrenze. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine Nachweismöglichkeit für den Planer auf Basis rechnerischer Methoden die geforderte Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten sowie die Leistungseigenschaft von Bekleidungsmaterialien umfassend nachzuweisen. Einzelbauteile der DIN 4102-4 decken das baupraktisch geforderte Spektrum nicht ausreichend ab und die Rechenverfahren der DIN EN 1995-1-2 – Anhang C und E sind auf eine Beanspruchung von 60 Minuten begrenzt. Im Regelfall sind somit kostenintensive Verwendbarkeitsnachweise für nicht geregelte Bauteile als Nachweisdokumente für üblich eingesetzte Konstruktionsaufbauten erforderlich. Um diese Verwendbarkeitsnachweise möglichst generisch einsetzen zu können, werden häufig gutachterliche Stellungnahmen herangezogen, um die Nachweise objekt-, produkt-, oder herstellerübergreifend zu erweitern.

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, neue allgemeine Berechnungsansätze, angepasst auf die sich im Wandel befindlichen baurechtlichen Anforderungen bereitzustellen. Diese dienen dem Planer und Ausführenden als Werkzeug für den brandschutztechnischen Bauteilnachweis bis zu einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten. Die neuen Nachweismethoden sollen die gegenwärtig vorhandene Lücke zwischen geregelten Nachweismethoden (DIN EN 1995-1-2 oder DIN 4102-4) und baurechtlich gestellten Anforderungen schließen und dem Planer, Ingenieur oder ausführenden Holzbauer eine wirtschaftliche Brandbemessung für die seitens der Praxis geforderten Bauteilnaufbauten ermöglichen.

Umsetzung

Bestehende rechnerische Nachweismethoden wie auch herstellereigenspezifische Verwendbarkeitsnachweise definieren die gegenwärtig ausführbaren Konstruktionslösungen im Holzbau. Diese müssen hinsichtlich bauordnungsrechtlicher Anwendungsmöglichkeiten analysiert werden. Die Auswertung zeigt die vorhandenen Lücken in der normativen Nachweisführung für geregelte Bauteile auf. Mittels Analyse von Bauteilversuchen und bestehenden Nachweisverfahren kann eine Matrix mit wesentlichen Einflussparametern zur Nachweisführung bis zu einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten erstellt werden.

Numerische Bauteiluntersuchungen mittels der Finiten-Elemente Methode ermöglichen eine thermisch transiente Untersuchung der verschiedenen Materialien und Bauteilkonfigurationen. Temperaturabhängige Materialparameter sind hier die maßgebende Einflussgröße. Der komplexe Pyrolysevorgang von Holz bzw. Bekleidungs- und Dämmmaterialien erfordert neben einer kritischen Modellwahl eine Validierung der Simulationsergebnisse anhand durchgeführter Brandversuche. Diese Methodik schafft Grundlagen für ein flexibles, analytisch und zugleich einfach handhabbares Verfahren zur Untersuchung unterschiedlicher Bauteilkonfigurationen. Um eine praktische Anwendbarkeit sicherzustellen, werden die ermittelten Ansätze anhand von herstellereigenspezifischen und durchzuführenden Bauteilprüfungen validiert und können dann als Grundlage in die aktuelle Überarbeitung des neuen EC 5 (DIN EN 1995-1-2:2022) einfließen.