



FIRENWOOD

Firewood – Improved fire design of engineered wood systems in buildings

Ausgangslage:

Die steigende Verwendung von Holz im Bauwesen leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung eines nachhaltigeren Bausektors. Mit dem Fokus auf hohe Holzhäuser und die industrielle Produktion werden moderne holzbasierte Bausysteme entwickelt, bei denen verleimte Produkte einen wichtigen Bestandteil darstellen.

Ungeachtet des Forschungsstandes zum Brandverhalten von Holzwerkstoffen ist die Implementierung von Holzwerkstoffsystemen in höheren und größeren Gebäuden im Allgemeinen teuer und durch Vorschriften und vorhandene Brandrisiken begrenzt. Bestehende Brandbemessungsmodelle sind oft nicht auf die neuen, in der Praxis verwendeten Produkte anwendbar oder sie sind zu konservativ, wodurch das Brandverhalten innovativer Holzsysteme in teuren und eingeschränkten Brandversuchsaufbauten getestet werden muss (z. B. in mittel- und großmaßstäblichen Ofenprüfungen)

Obwohl dem Brandschutz bei der Verwendung von Holz aufgrund seiner brennbaren Eigenschaften eine wichtige Rolle zukommt, sind die Klebeeigenschaften von verleimten Produkten bei erhöhten Temperaturen und unter Brandbedingungen nicht vollständig erforscht [1-3]. Dies gilt insbesondere für neue Klebstoffsysteme, aber auch für bestehende, die eine schlechte Tragfähigkeit im Brandfall aufweisen. König et al. (2008) zeigten, dass unterschiedliche Klebstoffe das Verhalten von Keilzinkenverbindungen im Brandversuch beeinflussen können [4]. Brettspertholz BSP ist ein weiteres verleimtes Holzprodukt, das hinsichtlich des Brandverhaltens von Klebstoffen im Fokus steht [5].

Das Verhalten von Holz-Holz-Verbindungen mit eingeklebten Befestigungssystemen, wie z. B. Stahlstäben, ist bei konstanten Umgebungsbedingungen gut bekannt. Wie jedoch experimentell und mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) [6,7] für instationäre Temperaturbedingungen gezeigt wurde, ist die Temperatur- und Spannungs-Dehnungs-Entwicklung in der Holz-Klebstoff-Stahl-Grenzfläche abhängig von Randabständen und der Geschwindigkeit der Temperaturänderungen innerhalb der Verbindung. Die Ergebnisse werden rechnerisch stark von den dabei getroffenen Annahmen zu z. B. Wärmeleitfähigkeit und Konvektionswärmeübergangskoeffizienten beeinflusst. Für die Brandbemessung fehlt dieses spezifische Wissen und der Einfluss der relevanten Parameter (z.B. die Erweichung des Klebstoffs, der Einfluss von Fugen auf die Temperaturänderung innerhalb der Verbindung, der Einfluss der ungeschützten Teile des Verbinders, die Interaktion von Stahl, Klebstoff und Holz und der Einfluss von brandschutztechnischen Maßnahmen wie Bekleidungen) wurde bisher nicht untersucht.

Forschungsziel:

Das Hauptziel des europäischen Verbundprojekt FIRENWOOD – „Improved fire design of engineered wood systems in buildings“ liegt in der Wahrung der brandschutztechnischen Sicherheit geklebter ingenieurtechnischer Holzbauprodukte und -systeme für den Wohn- und Zweckbau in Holzbauweise. Hierfür sollen

- brandschutztechnische Bemessungskonzepte und Strategien entwickelt, bestehende Konzepte weiter optimiert sowie Wissenslücken geschlossen werden,
- geregelte Prüf- und Klassifikationssysteme für die brandschutztechnische Sicherheit von Klebstoffsystemen und Verklebungen im Holzbau erarbeitet werden.

Über die Ergebnisse des Vorhabens soll eine geregelte und brandschutztechnisch sichere Anwendung des Holzbaus europaweit unterstützt werden. Der Primäre Fokus im Teilprojekt FIREConnect liegt neben der Identifikation genereller Anforderungen und Hemmnisse zur Erarbeitung weiterführender Strategien vor allem

auf der Erarbeitung von brandschutztechnisch sicheren Bauteilanschlüssen mit eingeklebten metallischen Verbindungsmitteln.

Literatur:

- [1] Klippel, M. "Fire safety of bonded structural timber elements", PhD Thesis. s.l.:ETH Zürich, 2014
- [2] Klippel, M. et al. "Fire design of CLT", COST FP1402&1404 meeting, Stockholm, Sweden, 2016
- [3] Frangi, A. et al. "Mechanical behaviour of finger joints at elevated temperatures", Wood Science Technology (46), pp. 793-812, 2012
- [4] König, J. et al. "Effects of adhesives on finger joint performance in fire", Proceedings of CIB W18. Meeting 41 St Andrews Canada, 2008
- [5] Brandon D. & Dagenais C. "Fire safety challenges of tall wood buildings - Phase 2: Task 5 - Experimental study of delamination of cross laminated timber (CLT) in fire", Fire Protection Research Foundation, 2018
- [6] Aicher, S. et al. "Transient temperature evolution in glulam with hidden and non-hidden glued-in steel rods", Otto-Graf-J. (13), pp.199-213, 2002
- [7] Aicher, S. et al. "Heat flow in a glulam joist with glued-in steel rod subjected to variable ambient temperature", Otto-Graf-J. (9), pp. 185 – 204, 1998

Forschungsstelle:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Technische Universität München

Projektleitung:

Norman Werther, Dr.-Ing.

Bearbeitung:

Patrick Dumler, M.Sc.

Laufzeit:

01.03.2019 – 28.02.2022

Förderung:



Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über den Projektträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) gefördert.

Kooperationsgemeinschaft:

- RISE FR – RISE Fire Research
- RISE – Research Institute of Sweden
- TUT – Tallinn University of Technology
- MPA – Materialprüfanstalt Universität Stuttgart
- ETH Zürich
- Masonite Beams AB
- Moelven Limtre AS
- Splitkon