

Brettsperrholz bildet Forschungsschwerpunkt

TU Graz entwickelt Software-Paket für die Bemessung von Brettsperrholz

Von Gerhard Schickhofer*, Graz

Am Institut für Holzbau und Holztechnologie der Technischen Universität Graz befasst man sich seit längerem schwerpunktmäßig mit der Thematik Brettsperrholz. Über die Aktivitäten wird im Folgenden berichtet.

Das Bauprodukt Brettsperrholz (BSP) gewinnt seit einigen Jahren insbesondere für die Errichtung von Decken und Wandelementen in ein- und mehrgeschossigen Wohnbauten zunehmend an Bedeutung. Die genaue Erfassung der Schichtstruktur, besonders in Hinblick auf den Einfluss der Schubweichen Querlagen (Schichtorientierung orthogonal zur Richtung der Lastabtragung), ist für die Berechnung und Bemessung von zentraler Bedeutung. Diese Vorgehensweise ist komplex und für die in der Praxis befindlichen Ingenieure und Zimmermeister meist zu zeitaufwändig. Um den Einsatz dieses Produktes praxisgerecht zu gestalten, gilt es als Ziel die Bemessung zu standardisieren und zu automatisieren.

Am Kompetenzzentrum Holzbau Forschungs GmbH und dem Institut für Holzbau und Holztechnologie der TU Graz wird daher seit rund zwei Jahren der „CLT-Designer“ – ein Softwarepaket für die Eurocode basierte Bemessung von Brettsperrholz – entwickelt. Dieses Softwarepaket automatisiert den zeitaufwendigen Bemessungsvorgang einer geschichteten Struktur und vereinfacht somit die Verwendung von Brettsperrholzelementen. Der „CLT-Designer“ basiert auf dem Bemessungskonzept für biegebeanspruchte BSP-Elemente des BSP-Handbuchs „Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz“.

Module

Der „CLT-Designer“ besteht derzeit aus zwei Modulen. Das Modul „BSP-Platte 1D – Durchlaufträger“ führt die erforderlichen Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) hinsichtlich Biegung und Schub für ständige und vorübergehende, sowie außergewöhnliche (Brand) Bemessungssituationen und die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit (SLS) hinsichtlich Durchbiegungen und Schwingungen nach EN 1990 bzw. EN 1995 für Durchlaufsysteme aus Brettsperrholzplatten. Beim zweiten Modul „BSP-Platte 1D – Schnittgrößen“ werden die erforderlichen Nachweise am Brettsperrholzschnitt im Grenzzustand der Tragfähigkeit hinsichtlich Normal- und Schubspannungen zufolge gegebener Schnittgrößen geführt. Des Weiteren kann in diesem Modul auch ein Stabilitätsnachweis erfolgen.

Grundlagen der Bemessung

Brettsperrholzplatten werden aufgrund ihrer geometrischen Abmessun-

* Prof. Dr. Gerhard Schickhofer ist Leiter des Instituts für Holzbau und Holztechnologie an der TU Graz sowie Geschäftsführer der Holzbau Forschungs GmbH.



BSP-Handbuch „Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz“

gen und der geometrischen Randbedingungen hauptsächlich in Form von Bauteilen mit nur einer ausgeprägten Richtung zur Lastabtragung eingesetzt. Somit sind Berechnungsmodelle basierend auf 1D-Balkentheorien weitgehend als ausreichend zu betrachten.

In den letzten Jahren wurden dafür zahlreiche Methoden entwickelt. Sie stellen jedoch nur Näherungslösungen der exakten Lösung des schubnachgiebigen mehrschichtigen Verbundbalkens dar. Für die Implementierung im „CLT-Designer“ wurde der Timoshenko-Balken (schubnachgiebiger Stab) gewählt. Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass die Genauigkeit dieser Balkentheorie für den baupraktisch relevanten Bereich ausreichend ist. Die Abweichungen von der exakten Lösung sind abhängig von der Schichtzahl und dem Schichtdickenverhältnis t_0/t_1 .

Download

Der „CLT-Designer“ steht auf www.clt-designer.at nach einer kostenlosen Registrierung in den Sprachen Deutsch und Italienisch zur Verfügung. Die erste Version wurde am 15. November 2009 online gestellt und mittlerweile zählt der CLT-Designer über 2500 Zugriffe. Der Großteil der 375 Nutzer stammt aus Italien (65%), gefolgt von Österreich (21%) und Deutschland (5%).

Ausblick

Aufgrund des großen Interesses und der hohen Akzeptanz besteht die klare Absicht den „CLT-Designer“ stetig und beständig weiterzuentwickeln. Die englische sowie französische Übersetzung befinden sich in Begutachtung und am nächsten Modul – „BSP-Scheibe“ – wird intensiv gearbeitet.

Pressdruckoptimierung für die Herstellung von BSP

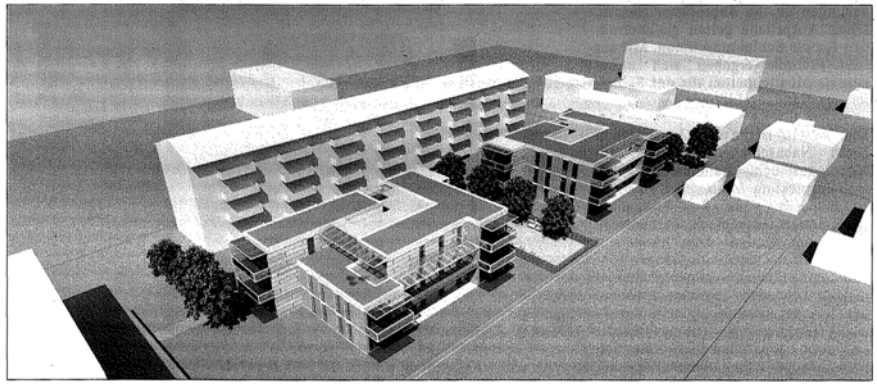
Nach einer rund halbjährigen Vorbereitungszeit läuft seit 1. Juli das Projekt „Development of a Process Optimized CLT-Production-Line“. Es wird in Zusammenarbeit mit dem neuen Konsortialpartner der Holzbauforschungs GmbH, der Firma Mindas Industrieanlagen GmbH, und dem PU-Klebstoffhersteller Jowat AG (Gespräche mit weiteren Klebstoffherstellern wurden und werden geführt) sowie in Abstimmung mit der University of British Columbia/Vancouver durchgeführt.

„Package 3“ des Projekts „Optimization of Bonding Pressure“ setzt sich zum Ziel, abhängig von der Einzelschicht- (Sortier- respektive Festigkeitsklasse, Oberflächenqualität, Seitenverklebung usw.) und Klebstoffeigenschaften (Fugenstärke, Klebstoffart, Klebstoffmenge, usw.), Erkenntnisse zur Fragestellung der Mindestanforderung betreffend des Pressdruckes bei der BSP-Herstellung zu gewinnen.

Diese Fragestellung ist (nicht nur) für das Produkt BSP evident und bedarf einer geeigneten Basisarbeit, bevor auf diese Frage begründbare und in Folge auch brauchbare Aussagen gemacht werden können. Laufzeit: 1. Juli bis 31. Dezember 2012.

BSP-Fügetechnik unter zyklischer Beanspruchung

Das Wissen um das Verhalten von Ingenieurholzbauten bei außergewöhnlichen Einwirkungen – Erdbeben und Brand – gewinnt zunehmend an Bedeutung. Ein Projekt der Holzbauforschungs GmbH und dem Institut für Holzbau und Holztechnologie der TU Graz befasst sich seit März mit



Geplantes Wohnbauprojekt mit 22 Wohneinheiten in Holzbauweise, das wissenschaftlich begleitet wird.

dem „Verhalten von Verbindungssystemen bei zyklischer Beanspruchung“. Um die Energiedissipationskapazität einzelner Verbindungssysteme im Holz-Massivbau beschreiben zu können, werden im Rahmen dieses Projekts unterschiedliche Verbindungsmittel (Winkel, Zuganker, Schrauben usw.) auf ihr Verhalten unter zyklischer Zug-, Druck- respektive Schubbelastung untersucht.

In weiterer Folge werden die Daten genutzt, um ein Rechenmodell zu erstellen, mithilfe dessen es möglich sein soll, auf Großversuche weitgehend verzichten zu können und trotzdem eine möglichst genaue Vorhersage des Verhaltens eines Gebäudes aus Brettsperrholz unter Erdbebeneinwirkung zu erhalten. Im Rahmen dessen fand bereits eine inhaltliche Abstimmung mit Fachkollegen aus Italien statt, um einerseits vergleichbare Resultate aus den bevorstehenden Untersuchungen an verschiedenen Instituten zu erlangen, und um andererseits ein abgestimmtes Vorgehen bei diesbezüglichen Normungs- und Zulassungsfragen erreichen zu können.

Ergänzend dazu wird ab Januar 2011 ein breit angelegtes Projekt zur „Verbindungstechnik in gesperrten Strukturen“ gestartet, wo insbesondere Basiskenngrößen und -funktionen für unterschiedliche Verbindungsmittel geschaffen werden sollen.

Punktlagerung von BSP-Platten

Das Thema „Querdruck-Kenngrößen von BSP“ wurde bereits im Jahre 2008 im Rahmen einer Diplomarbeit im Kompetenzzentrum an der TU Graz behandelt. In einem Vergleich mit BSH zeigte sich in diesem Projekt, dass auf

Grund der Sperrwirkung von BSP mit höheren Querdruckkenngrößen gegenüber geschichteten Strukturen (z. B. BSH) gerechnet werden kann.

Ähnlich den Festlegungen für BSH – dort kennen wir den so genannten $k_{c,90}$ -Wert – werden auch bei punktgelagerten BSP-Platten der Ort und die Art der Lagerung sowie der BSP-Plattenaufbau von Bedeutung sein. In einer laufenden Diplomarbeit wird nicht nur diese Fragestellung vertieft behandelt; es wird auch das vom Stahlbetonbau bekannte „Durchstanzen“ über FE-Simulationen und auf versuchstechnischem Wege untersucht. Sowohl für die Querdruck- als auch für die „Durchstanzen“-Untersuchungen werden verstärkte und unverstärkte BSP-Platten herangezogen.

Als Ziel der Arbeit sollen einerseits Produktkenngrößen für diese Beanspruchungen und andererseits Bemessungsvorschläge dazu herausgearbeitet werden.

Ausbildungs- und Transferzentrum für BSP

Das Kompetenzzentrum Holzbauforschungs GmbH und die TU Graz sind seit Jahren mit dem steirischen Holznetzwerk (Pro Holz/Holzcluster Steiermark/HIZ – Holzinnovationszentrum Zeltweg) verbunden. Durch die seit Dezember 2009 laufende Beteiligung des HIZ im laufenden K-Projekt „Holzbau“ (Comet-Programm) wurde die Zusammenarbeit weiter intensiviert.

Der Fokus der Zusammenarbeit wird auf das Thema Brettsperrholz BSP (Material, Verbindungstechnik usw.) gelegt, wo Ergebnisse aus dem K-Projekt unter Anderem in eine Anwendungsrichtlinie als Weiterbildungsunterlage für den

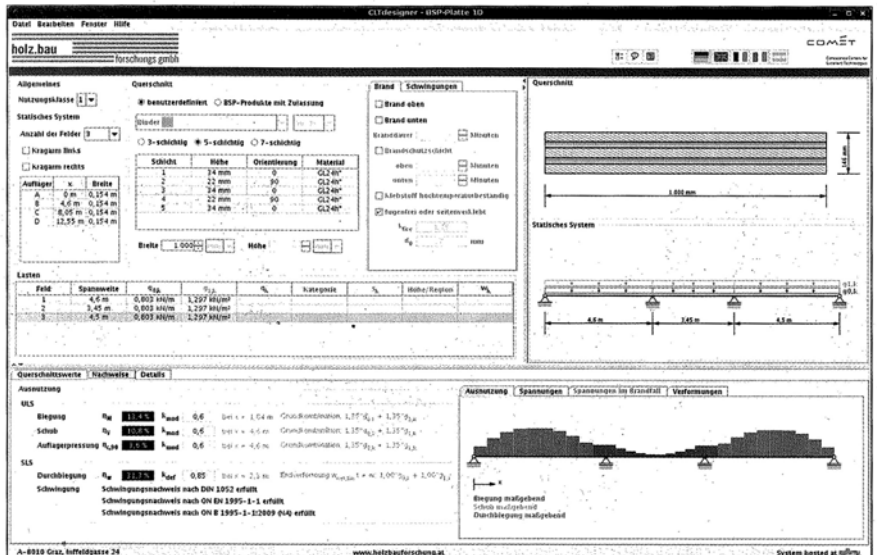
praxisorientierten Wissenstransfer aufbereitet werden. Diese Anwendungsrichtlinie wird als Basis für die geplante BSP-Aus- und Weiterbildung im Holzinnovationszentrum Zeltweg dienen.

Bauen mit BSP

Auf Initiative der Holzbauforschungs GmbH und des Instituts für Holzbau und Holztechnologie der TU Graz wurden mit der Stadt Graz, dem Land Steiermark und dem steirischen Wohnungsunternehmen „Die Frohnlleiter“ die Projektpartner gefunden, um den ersten mehrgeschossigen Wohnbau in BSP-Bauweise in Graz umzusetzen. Die Holzbauforschungs GmbH und die TU Graz begleiten das vom Architekturbüro Zinganel geplante Wohnbauprojekt mit 22 Wohneinheiten in statisch-konstruktiver und bauphysikalischer Hinsicht.

Internationale Aktivitäten rund um das BSP

Mit Recht kann heute von weltweit bekannten Aktivitäten rund um die Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz gesprochen werden. Hervorzuheben sind jene in Kanada, in den USA, in Australien und natürlich im europäischen Raum (z. B. Italien). Dabei geht es nicht nur um Projekte auf ingenieurwissenschaftlicher Ebene, sondern vermehrt um die Etablierung von BSP-Produktionsstätten in den genannten Ländern. Diese Entwicklungen würdigen kann davon ausgegangen werden, dass sich die heute geschätzte Jahresproduktionsmenge von rund 315 000 m³ – rund zwei Drittel davon in Österreich – in wenigen Jahren vervielfachen kann.



Modul zur Berechnung der Tragfähigkeit