

SensGT

Sensorüberwachte Gebäudetechnik für feuchtegefährdete Zonen modularer Raumzellen in Holz-Massivbauweise

Programm / Ausschreibung	Bridge, Brückenschlagprogramm, 26. Ausschreibung Bridge 1	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.02.2018	Projektende	31.01.2020
Zeitraum	2018 - 2020	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Holz-Massivbau; Gebäudetechnik; Feuchteschäden; Raummodul-Bauweise		

Projektbeschreibung

Der Holzbau hat sich in den letzten Jahrzehnten äußerst positiv entwickelt. Die Einführung und Etablierung der Brettspertholz-Technologie (BSP) führte zu einem rasanten Wachstum des großvolumigen Holzbaus und zu einem völlig neuen gestalterischen und konstruktiven Zugang zum Werkstoff Holz (Holz-Massivbau). Eine Form des Holz-Massivbaus ist die sogenannte Raumzellen- bzw. Raummodul-Bauweise mit Brettspertholz. Bei dieser durch einen hohen Vorfertigungsgrad gekennzeichneten Bauweise werden einzelne Raummodule fugen- und belagsfertig sowie inklusive Installationen und Möblierung in einem Werk hergestellt, mittels LKW zur Baustelle transportiert und dort final montiert. Der Kostenanteil der Gebäudetechnik bei der Raummodul-Produktion beträgt ca. 30-40 %. Der derzeitige Stand der Technik gebäudetechnischer Anlagen wurde für den Einsatz in Gebäuden in Ziegel-, Stahlbeton- und Stahlbauweise entwickelt. Im Gegensatz zu diesen Bauformen weist jedoch der Holz-Massivbau, und so auch die Raummodul-Bauweise in BSP, höhere Anforderungen in Bezug auf den Schutz vor Feuchte auf. Eine dauerhafte Feuchteeinwirkung, die mitunter durch Undichtigkeiten in wasserführenden Leitungen oder feuchtebeanspruchten Flächen (z.B. in Duschen) auftritt, kann zu einem biologischen Abbau der Holzsubstanz und damit zu einer nachhaltigen Schädigung der Holz-Tragstruktur mit hohen Sanierungskosten führen. Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist es daher, Lösungsansätze für eine holzbauadäquate Integration wasserführender Gebäudetechnik in modulare Raumzellen in Holz-Massivbauweise zu entwickeln, die dieses vermeidbare Risiko minimieren. Grundlegende Ansätze und Ergebnisse werden sich auch auf den Holz-Massivbau im Allgemeinen übertragen lassen. Dazu werden Forschungsarbeiten auf drei Ebenen durchgeführt. Bereits die grundlegende Auswahl gebäudetechnischer Systeme beeinflusst das Risiko für Feuchtschäden. Daher wird in Arbeitspaket 2 eine Technologiebewertung in Form einer Risiko/Nutzen-Analyse durchgeführt. Die Ergebnisse werden so aufbereitet, dass ein Werkzeug zur Entscheidungshilfe für Bauherrn, Architekten und Fachplaner vorliegt. In Arbeitspaket 3 werden in weiterer Folge konkrete Gestaltungsgrundsätze und Konstruktionen für eine risikoarme Integration wasserführender Gebäudetechnik in BSP-Raumzellen entwickelt. Ein besonderer Fokus liegt bei der Konzeption und dem Entwurf sicherer und für die Anwendung in BSP-Raumzellen maßgeschneiderter vorfertigbarer Gebäudetechnik-Module. Vorgefertigte Modullösungen vereinfachen eine kosteneffiziente Realisierung konstruktiver Schutzmaßnahmen und erleichtern eine etwaige Integration von Feuchte-Überwachungssensorik wie sie in Arbeitspaket 4 des Projektes untersucht wird. Die Ergebnisse von Arbeitspaket 3 werden in einem Katalog mit Gestaltungsprinzipien und Leitdetails für die Integration von Gebäudetechnik in Raumzellen zusammengefasst. Für

neuralgische Restzonen, bei denen selbst konstruktive Lösungen zum Feuchteschutz nicht oder nur schwer umsetzbar sind, ist eine Absicherung durch Sensorik zielführend. In Arbeitspaket 4 wird daher ein neues passives und flächenhaft wirkendes Low-Cost-Sensorsystem zur Feuchteüberwachung entwickelt und untersucht. Die erarbeiteten Lösungen der Arbeitspakete 2 bis 4 werden schlussendlich in Arbeitspaket 5 einer experimentellen Evaluierung im Labor in Form von Mock-Ups unterzogen.

Abstract

The timber construction sector experienced a very positive development over the past decades. The introduction and establishment of cross-laminated timber (CLT) led to a rapid growth of the timber housing market and to new design and construction approaches with the building material wood (i.e. solid timber construction). CLT-built room modules represent a specific form of solid timber constructions with a high degree of prefabrication. The room modules are prefabricated in plants with readily fitted installations and furniture. After completion, they are transported to the construction site with trucks where they are finally assembled. Building services account for approximately 30-40 % of the overall production costs of the modules. State-of-the-art technologies of building services are designed for application in buildings made with bricks, concrete or steel. Timber constructions, however, have much higher demands on building services in terms of moisture protection compared to these buildings types. The permanent exposure of timber structures to moisture, for example caused by leaking installations or untight surface seals (e.g. in showers), causes a biological degeneration of the wooden structures, resulting in substantial costs for repairing the damage. This research project therefore aims at developing solutions for an adequate integration of water bearing installations into CLT room modules in order to reduce this avoidable risk. Basic approaches and results will also be applicable to solid timber constructions in general. Research tasks within this project are performed at three levels. The initial selection of building services systems already affects the risk for subsequent moisture damages substantially. A risk-benefit analysis is therefore carried out in work package 2 in order to assess technological options. The results are used to develop a decision support tool for building owners, architects and planners. Work package 3 addresses the development of design and construction principles for a low-risk integration of water bearing installations in CLT room modules. A special emphasis is put on the design of safe installation modules tailored for the application in room modules and suitable for prefabrication. The prefabrication of installation modules enable a cost-efficient implementation of protection measures and simplifies the integration of moisture monitoring systems based on sensors as investigated in work package 4 of this project. The results of work package 3 will be summarised in a catalogue featuring design guidelines and construction details for the integration of installations in room modules. For critical zones, in which design approaches are not possible or difficult to implement, monitoring systems based on sensors are a viable option. A new two-dimensional passive low-cost sensor system for moisture monitoring is therefore developed and investigated in work package 4. Finally, the solutions developed in work packages 2 to 4 are experimentally evaluated by means of laboratory mock-ups in work package 5.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Projektpartner

- Kaufmann Bausysteme GmbH
- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik
- Technische Universität Graz Institut für Holzbau und Holztechnologie