

Fertighausbau 4.0

Erforschung effizienter Digitalisierung und Vernetzung zur Prozess- und Qualitätssicherung im Fertighausbau

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, Produktion der Zukunft, 24. AS PdZ nationale Projekte 2017	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.03.2018	Projektende	31.05.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	Forschung Industrie 4.0; Testumgebung; Digitalisierung; Arbeitsplatz d. Zukunft; Construction Supply Network		

Projektbeschreibung

Fertighäuser in Holzriegelbauweise stellen, v.a. durch die rasche Bauweise mittels Vorfertigung, eine bedeutende Größe in der österreichischen und europäischen Bauwirtschaft dar. Aktuell steigende Anforderungen hinsichtlich Kundenindividualisierung und verbesserter Produktqualitäten üben zusehends Druck auf den Fertighaussektor aus, dem mit bestehenden Technologien und Methoden kaum ökonomisch entgegnet werden kann. Aktuelle Prozesse weisen eine teils hohe Fehleranfälligkeit (v.a. Baustellenmontage) sowie ein hohes Maß an Verschwendung auf. Hierarchisch organisierte Prozesse in der Wertschöpfungskette sind nur geringfügig vernetzt und besitzen keine einheitliche Datenlage. Im gegenwärtigen Fertighausbau ist essentielles Knowhow in Mitarbeiterkompetenzen, bedingt durch den hohen erforderlichen Anteil an manuellen Tätigkeiten, vorhanden. Dieses Humanpotential muss im Zuge einer digitalen Transformation des Fertighausbaus berücksichtigt und integriert werden.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Prozess- und Qualitätssicherung werden (u.a. in Studien) verstärkte Forschungsaktivitäten in Richtung Digitalisierung des Bauwesens gefordert. Der Fertighausbau besitzt aufgrund der prozessorientierten Vorfertigung (zumeist Variantenfließfertigung) hohes Potential für die Einführung von Industrie 4.0 Maßnahmen. Da bislang kaum Erfahrungen hinsichtlich Industrie 4.0 im Fertighausbau vorliegen, werden die Grundlagen im interdisziplinären Konsortium des beantragten kooperativen industriellen Forschungsprojekts erarbeitet. Hier gewährleistet das entworfene Projektschema in Anlehnung an RAMI 4.0 von Beginn an eine international einheitliche Begriffsverwendung.

Das konkrete Ziel dieses Projekts ist, erforderliche Methoden, Komponenten und Systeme zu erforschen, die eine bedarfsorientierte und nachhaltige digitale Transformation des Fertighausbaus ermöglichen. Hierzu wird anfänglich eine ausführliche IST Analyse des Fertighausbaus durchgeführt, bevor Funktionen von Bauteilen abstrahiert und daraus grundlegende potentielle Industrie 4.0 Konzepte für den Fertighausbau abgeleitet werden. Diese Konzepte werden im Labormaßstab erprobt bevor deren Funktionsnachweis in einer eigens dafür geschaffenen physischen sowie virtuellen Testumgebung geprüft wird. Abschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse mit empirischen Daten aus der IST Analyse vernetzt, Auswirkungen auf den künftigen Fertigungsprozess mittels agentenbasierter ereignisorientierter Simulation abgeschätzt sowie weitere F&E Maßnahmen empfohlen. Die grundlagenorientierten Forschungsarbeiten im Projekt

„Fertighausbau 4.0“ reichen bis TRL 4.

Die in diesem Projekt erarbeiteten Grundlagen sollen langfristig zu einer nachhaltigen Digitalisierung des Fertighausbaus durch geeignete integrierte digitalen Komponenten und Systemen, deren Vernetzung im Internet der Dinge sowie einer IT-unterstützten Prozesssteuerung führen. Dies stärkt sowohl die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Baustoffen als auch den österreichischen Fertighaussektor im nationalen und internationalen Vergleich.

Abstract

Timber-frame constructed prefabricated houses are, in especially due to the short construction time, increasingly important in the Austrian and European construction industry. Recent demands in customer individualisation and product qualities cannot be fulfilled with current production technologies and approaches. Some processes are susceptible to high rates of errors (especially at building sites) and waste. Hierarchically organised processes within the value chain are just slightly interconnected and show inconsistent databases. Up to now, a high amount of manual work is still necessary. The valuable experiences of long-term employees need to be integrated in the upcoming digital transformation process.

The digitalisation of the timber-frame construction process should be able to ensure the high demands for stable processes and improved product qualities. Due to the process-oriented prefabrication of modular homes, this manufacturing process has high potential for Industry 4.0 aspects. As research has been hardly carried out for this specific sector, fundamental industrial research is carried out within the interdisciplinary project consortium. To ensure a consistent usage of “Industry 4.0 terms”, the project is designed referring to RAMI 4.0.

The specific objective of the project is to investigate approaches, components and systems that can be used for a demand-oriented and sustainable digital transformation of the prefabrication of houses. As a first step, a detailed analysis of the current manufacturing processes is carried out. Afterwards functions of construction elements are derived and innovative concepts for digital components and systems are developed, which will be tested in laboratory environment. After these tests, the most promising concepts are evaluated in a physical and virtual testing environment. Knowledge gained will be interconnected with empirical data from work package 2 to estimate the impacts on future manufacturing processes by agent based discrete event simulation. Additionally, further R&D activities will be recommended. Fundamental research activities within the project “Fertighausbau 4.0” reach to TRL 4.

The fundamentals acquired within this project should lead to a sustainable digitalisation of the manufacturing process of prefabricated houses by integrated digital components and systems, their interconnection within the internet of things and a consequent IT-supported process control. This strengthens the Austrian sector of building prefabricated houses regarding the competitive position towards other construction materials in a national and international context.

Projektkoordinator

- Kompetenzzentrum Holz GmbH

Projektpartner

- Holz-Hahn GmbH
- Saint-Gobain Austria GmbH

- ELK Fertighaus GmbH
- Linz Center of Mechatronics GmbH
- Universität für Bodenkultur Wien
- Synthesa Chemie Gesellschaft m.b.H.