

## WOHNEN 4.0

### WOHNEN 4.0 – DIGITALE PLATTFORM FÜR LEISTBARES WOHNEN

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 6. Ausschreibung 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2019	<b>Projektende</b>	31.01.2022
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	29 Monate
<b>Keywords</b>	Building Information Modeling, Off-Site Production, innovative Wohnkonzepte, Modulbau, automatische Grundrissgenerierung		

### Projektbeschreibung

#### Ausgangssituation und Motivation

Gleichzeitig mit der digitalen Transformation der Bauindustrie wurde auch, bedingt durch den steigenden Bedarf an kostengünstigem Wohnraum, der industrielle Wohnbau neu belebt. Bei Planungs- und Bauprozessen für Wohnbauten in modularen Bauweisen wurden die Potenziale digitaler Technologien in der Planung, dem Bauprozess und der Bewirtschaftung noch nicht ausreichend integriert. Dabei hat die Koppelung von digitalen Prozessen und mit modularen Bauweisen bzw. Baukastensystemen das Potenzial, die Produktion von Wohnraum nicht nur zu beschleunigen, sondern durch Skaleneffekte und optimierten Materialeinsatz Kosten- und Ressourceneinsatz zu minimieren.

#### Stand der Forschung

Bisherige Forschung zu einer BIM-basierten Off-Site Produktion ist stark auf die Prozessoptimierung und die Reduktion der Kosten und Zeit fokussiert, jedoch ohne die Nutzeranforderungen, wie z.B. Flexibilität und Adaptabilität bzw. Nutzerpartizipation, einzubinden. Die bisherigen Projekte sind aus der Perspektive der Bauunternehmen und Fertigteile-Industrie hervorgegangen und nicht aus der planerischen Perspektive, welche die Raumqualität, Nutzerbedürfnisse als auch sozio-politische Rahmenbedingungen berücksichtigen würde.

#### Ziele und Innovationsgehalt

Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird das Rahmenwerk für die digitale Plattform „Wohnen 4.0“ entwickelt, welche durch eine Parameter-Datenbank und Kopplung digitaler Werkzeuge die integrale Projektabwicklung unterstützt. Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung und Nutzung von BIM-Objektbibliotheken für die modulare Off-Site Produktion im Geschoßwohnbau. Erstmals werden auch NutzerInnen beteiligt und dadurch der zunehmend wichtiger werdende Aspekt der Partizipation integriert. „Wohnen 4.0“ koppelt zwei Apps: das „BIM4D2P“ (BIM for Design to Production), welches primär die Planenden, Bau- und produzierenden Unternehmen adressiert, und „PHD“ (Parametric Habitat Designer) für NutzerInnen und Bauträger. „BIM4D2P“ bildet die Schnittstelle zwischen Planung und Herstellung und ermöglicht die interdisziplinäre, direkte Datenübertragung der entwickelten BIM-Module in die Off-Site Produktion. Durch die Schaffung gemeinsamer Datenstrukturen in der Schnittstelle zwischen Bauteilplanung und -produktion können Datenverluste eliminiert werden. Mittels „PHD“ wird eine automatisierte Generierung und Visualisierung von Grundrissen und Gebäudeformen ermöglicht, sowie eine automatisierte Berechnung der Investitionskosten und des Return-of-Investment für Nutzer bzw. Bauträger. PHD

ermöglicht weiters Szenarienbildungen über den Lebenszyklus zur Entscheidungsfindung und Lebenszyklusplanung.

#### Angestrebte Ergebnisse

Wesentliche Ergebnisse des gegenständlichen Forschungsvorhabens sind die Konzepte für die BIM4D2P sowie PHD Apps, die digitalen Objektbibliotheken der BIM-Module, sowie die Schaffung von gemeinsamen Schnittstellen und Datenstrukturen für den Daten- und Informationsaustausch entlang der Wertschöpfungskette. In „Wohnen 4.0“ kann durch eine digitale, BIM-basierte Planung, Modellierung und Optimierung eine Kosten- und Bauzeitreduktion sowie eine Individualisierung (mass customization) im Wohnbausektor erzielt werden.

## Abstract

### Problem statement and motivation

The increasing impact of digitalisation will lead to a crucial transformation in the AEC industry while the demand for affordable housing has led to a resurgence of the modular, off-site housing construction. However, digital technologies have not yet been fully incorporated in the design and construction processes for off-site modular fabrication, despite their potential for both accelerated as well as cost and material efficient housing construction. As computational tools and BIM enhance involvement of all relevant actors across the value chain, these technologies have significant potential for enabling mass customization and participatory design in the layout of individual dwelling units and the distribution of non-housing uses within multi-storey housing buildings.

### State of research / state of technology

Previous research on BIM-based off-site production is mainly focused on the process optimisation through reduction of cost and time while neglecting user requirements regarding adaptability and flexibility, nor integrating the principles of participant design. Previous projects, mainly developed by construction companies and producers of off-site modular elements, thus lack to integrate both the user perspective as well as the perspective of architectural design, which enhances spatial, functional and social qualities.

### Aims and innovation

The main aim of this proposal is the development of an Integrated Framework for digital platform “Housing 4.0”; thus supporting integrated planning and project delivery through coupling various digital tools and databases. Thereby, the potentials of BIM for modular, off-site housing assembly in order to improve planning and construction processes, reduce cost and construction time and allow for mass customization will be explored. The novel approach in this project is user-involvement; which has been neglected in recent national and international projects on off-site, modular construction supported by digital technologies.

### Results and findings

A framework for a BIM-based, digital platform “Housing 4.0”, which integrates the processes and actors involved in the design, construction and use of multi-storey housing buildings, including architects, construction companies, housing associations and property developers and finally users is main expected result of this project.

The digital platform “Housing 4.0” interlinks further applications “BIM4D2P” (BIM for Design to Production) and “PHD” (Parametric Habitat Designer), with a joint digital knowledge base containing all relevant parameters for design and construction. “BIM4D2P” acts as an interface between design and construction and enables interdisciplinary BIM data exchange without data losses, as it is based on common data structures. “PHD” is designed to generate and visualise floor plans and buildings automatically and to calculate investment cost and return of investment. Additionally BIM-modules (digital object libraries) and joint data structures for data-exchange across the value chain will be provided; as well as systematical categories of parameters for off-site modular construction types and requirements for adaptability and

flexibility in modular fabrication.

### **Projektkoordinator**

- Technische Universität Wien

### **Projektpartner**

- Hödl Ingenieurholzbau GmbH
- ATP Wien Planungs GmbH
- Procedural Design s.r.o. & Co. KG
- Temel Robert Michael Mag.
- Dipl.Ing. Wilhelm Sedlak Gesellschaft m.b.H.