SCI_BIM

Scanning and data capturing for Integrated Resources and Energy Assessment using Building Information Modelling

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 5. Ausschreibung 2017	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2018	**Projektende**	30.09.2020
Zeitraum	2018 - 2020	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	Datenerfassung; as-built-BIM; Materielle Gebäudepässe; Laserscannen; Georadar		

Projektbeschreibung

Siedlungen und Infrastrukturen stellen den größten Materialbestand in einer industriellen Volkswirtschaft dar. Gleichzeitig verbrauchen Gebäude weltweit rund 40% der Energie und verursachen ca. 30% der globalen CO2 Emissionen. Bei einer Neubaurate von 2% ist der Gebäudebestand wesentlich für die Minimierung des Energieverbrauchs. Auf Grund des weltweit steigenden Verbrauchs von materiellen Ressourcen und dem ebenfalls ansteigenden Aufkommen von Abfall sind Gebäudebestände nicht nur für die Reduktion des Energieverbrauchs, sondern auch als zukünftige Quellen für materielle Ressourcen (Urban Mining) von wesentlicher Bedeutung. Jedoch fehlt das Wissen über die genaue materielle Zusammensetzung der Gebäudebestände, um die zukünftige Nutzung modellieren und prognostizieren zu können.
Ziel dieses Projekts ist es daher, durch Kopplung unterschiedlicher digitaler Technologien und Methoden zur Datenerfassung- (Geometrie und materielle Zusammensetzung) und Modellierung (as-built BIM) die Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz mittels Gamification Ansatz zu ermöglichen. Anhand einer realen Fallstudie (Aspanggründe TU Wien) wird die Integrale Datenerfassung getestet und wirtschaftlich evaluiert. Für die Erfassung der Geometrie wird Laserscan und Photogrammetrie und für die materielle Zusammensetzung die Georadar-Technologie eingesetzt.
Dabei wird die Eignung des Georadars für die Materialdatenermittlung gekoppelt mit Laserscantechnologie für die Geometrieerfassung getestet, um das Proof of Concept für die semi-automatisierte Generierung des informations- und datenreichen as-built BIMs, welches die Basis für den materiellen Gebäudepass (MGP) und Building Energy Modeling und Simulation (BEM) bildet, zu entwickeln.
In diesem Projekt wird auch der innovative Gamification-Ansatz getestet, bei welchem durch Nutzer-Beteiligung (Nutzer erstellen die Foto-Dokumentation mit Smartphone, welche via Gamification-Plattform in das photogrammetrische as built-BIM Modell eingebaut wird) bauliche Änderungen als auch das Nutzerverhalten (offene Fenster, Beleuchtung usw.) erfasst werden. Durch Einbettung der Gamification-Daten wird das as-built BIM semi-automatisch instandgehalten, und bildet somit Grundlage für BIM für Facility Management (BIM4FM). Einerseits werden die baulichen Änderungen festgehalten (statisch), andererseits wird durch die Dokumentation des Nutzerverhaltens das Modell für die operative Steuerung entwickelt (dynamisch).
Mit dem Proof of Concept wird eine Forschungslücke geschlossen – die Erfassung und Modellierung der Geometrie ist bereits gut erforscht, jedoch fehlen die Methoden für die Erfassung und Modellierung der materiellen Zusammensetzung. Als

wesentliche Innovation dieses Vorhabens ist die Entwicklung der Scan to BIM Algorithmen - semi-automatisierte Erkennung und Modellierung der informationsreichen BIM-Objekte aus der Point-Cloud, die Nutzung von Gamification für die Reduktion des Energieverbrauchs, als auch das automatisierte Update von as built-BIM4FM zu nennen.

Abstract

Building stocks and infrastructures are the largest material stock of industrial economies. These total material stocks on the global scale are about as large as reserves of primary resources in nature. It is of long-term importance to maintain or frequently recycle these urban stocks, and in consequence to minimize the use of primary resources and thus the dependency on imports – a strategy labelled as “Urban Mining”. Simultaneously, buildings consume worldwide 40% of energy and produce about 30% of global CO2 emissions. With a construction rate of only 2%, building stocks are crucial for minimization of energy consumption. Due to worldwide rapidly increasing consumption of resources and land, as well as growing generation of waste, increasing of recycling rates and reuse of materials, next to reduction of energy consumption is of highest priority for achievement of sustainability.
The aim of this project is increasing of resources and energy efficiency using gamification concept, through coupling of technologies and methods for capturing and modelling (as-built BIM) of buildings and assets (geometry and material composition). Using a real case (TU Wien, Aspanggründe) the Integrated Data Capturing and Modelling Methods will be tested and evaluated in terms of costs and benefits. Thereby for capturing of geometry we will use laser scanning and photogrammetry, and for capturing of material composition Ground Penetrating Radar (GPR). Finally, a Proof of Concept for the suitability of GPR for material capturing and modelling via semi-automatic Scan to BIM process for generation of information-rich as-built BIM from a Point-Cloud will be compiled, which would enable efficient generation of models for Material Passports or BEM - Building Energy Modelling.
Within this project we will develop the innovative gamification concept, where through user participation (users take photo via smartphone, which is uploaded in the photogrammetric as-built BIM within the gamification platform) the structural changes and user behavior (such as open windows or lighting) can be assessed. Through implementation of user data, the as-built BIM is updated. On the one hand, the structural changes will be captured (static data) and on the other, the user behavior model for operational building automation (dynamic) will be compiled.
Through compilation of Proof of Concept for GPR a research gap will be closed – the capturing and modelling of geometry is already well explored, however the methods and tools for capturing and modelling of material composition of buildings are largely lacking. As significant innovative contribution of this project the semi-automated recognition of BIM-Objects from the Point-Cloud, as well as the use of gamification for reduction of energy consumption together with automated update of as built-BIM4FM can be identified. Thereby the automated generation of material passport at the end of the lifecycle will be enabled, thus delivering useful information for the material cadaster as well as for the assessment of the material value of a building

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien - Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Projektpartner

- Meixner Vermessung ZT GmbH
- RM Umweltkonsulenten ZT GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Architekturwissenschaften

- Technische Universität Wien Institut für Wassergüte und Ressourcenmanagement
- Technische Universität Wien Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) - Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes