TwinLight

BIM-basierte Umsetzung von Tages- und Kunstlichtsteuerungen

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 9. Ausschreibung 2021	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2022	**Projektende**	31.03.2026
Zeitraum	2022 - 2026	**Projektlaufzeit**	42 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 498.020		
Keywords	BIM; Beleuchtungssteuerung; automatisierte Inbetriebnahme; Systeminteroperabilität; Energieeffizienz;		

Projektbeschreibung

Derzeit erfolgt die Planung von IT-basierten Steuerungen für Nicht-Wohngebäude im Zuge von Ausschreibungen, auf Basis von Anforderungen an die Funktionalität. Ausgehend von diesem Anforderungskatalog erfolgt die Auswahl, wie auch das Aufsetzen der Steuerung, rein bauseits und meist gewerkspezifisch. Dadurch fehlt es an Transparenz zu höheren Planungsebenen und anderen Baubeteiligten, so dass Qualität und Systemperformanzen der umgesetzten Gebäudesteuerung nur schwer beurteilt werden können. Dieses Problem wird durch die meist fehlende Post-Occupancy-Evaluation verstärkt. Des Weiteren entstehen durch die herstellerseitige Auswahl der meist zentralisierten Steuerungshardware nicht selten Beschränkungen hinsichtlich Interoperabilität zu anderen Systemen, Systemerweiterbarkeit und Variabilität, z.B. durch proprietäre Protokolle. Infolgedessen kann die bauseitige Inbetriebnahme solcher Steuerlogiken, insbesondere bei komplexen Zielanwendungen, mit hohen zeitlichen Aufwänden und damit hohen Kosten verbunden sein, und zu Qualitätsdefiziten führen, die letztendlich in mangelnder Energieeffizienz beim Betrieb des Gebäudes resultiert.

In den letzten Jahren wurden digitale Gebäudemodelle auf Basis des Building Information Modeling (BIM) Standards für alle Lebensphasen eines Gebäudes nutzbar gemacht, mit dem Ziel, die Effizienz in allen Phasen zu verbessern, wie auch den Nutzerkomfort und die Energieeffizienz zu steigern. Für die Gewerke Tages- und Kunstlicht, als erstes zentrales Gewerk, ergeben sich Chancen, die bauseitige Inbetriebnahme bedeutend zu vereinfachen und neue Möglichkeiten für Wartung, Überwachung und Verbesserung des Gebäudebetriebs zu nutzen. Projektziel von TwinLight ist die Entwicklung eines BIM-basierten Digitalen Zwillings, der den gesamten Lebenszyklus für Tages- und Kunstlicht auf die BIM-Ebene hebt. Das TwinLight Framework wird auch die modellbasierte Steuerung der Lichttechnik im Gebäude umfassen, und damit die Koordination von Lichtplanern, Facility Managern und Herstellern bei Planung, Validierung, Konfiguration, Optimierung und Maintenance lichttechnischer Anlagen unterstützen. Die Logik der Steuerung wird damit auf eine höhere Planungsebene gehoben und ermöglicht neue Analysen und datengetriebene Feedback-Schleifen, z.B. zur Steigerung von Energieeffizienz und Nutzerqualität im Gebäude. Als Teil des Projektes muss die Control-Software losgelöst werden von proprietären

Systemen, durch Entwurf einer Middleware, die auf einer systemoffenen, IP-basierten Netzwerktopologie aufbaut.

Das Projekt wird interdisziplinär in den Bereichen Gebäudetechnik (spez. Lichttechnik), Energieeffizientes Bauen und Informatik (Model Engineering) durchgeführt. Das entwickelte Konzept wird hinsichtlich der Anwendbarkeit, Systemstabilität und Funktionalität sowohl in Testräumen als auch unter realer Anwendung erprobt. Unter Einbezug von Endanwendern aller Bauprojektphasen in die Konzeption und die Evaluierung, soll eine hohe Verwertbarkeit der angestrebten Systemarchitektur geschaffen werden, um künftig Bauprozesse effizienter zu gestalten und die Energieeffizienz zu verbessern. Die Umsetzung eines solchen Konzeptes eröffnet zudem neue Potentiale im Bereich der Personalisierung.

Abstract

Currently, the planning of IT-based control systems for non-residential buildings is carried out in the course of tenders, based on functionality requirements. Based on this catalog of requirements, the selection as well as the installation of the control system is done purely on site and mostly trade-specific. As a result, there is a lack of transparency with regard to higher planning levels and other parties involved in the construction process, making it difficult to assess the quality and system performance of the implemented building control system. This problem is aggravated by the mostly missing post-occupancy evaluation. Furthermore, the manufacturer's choice of mostly centralized control hardware often results in limitations regarding interoperability with other systems, system extensibility, and variability, e.g., due to proprietary protocols. As a result, the on-site commissioning of such control logics, especially for complex target applications, can be time-consuming and thus costly, and can lead to quality deficits that ultimately result in poor energy efficiency in the operation of the building.

In recent years, digital building models based on Building Information Modeling (BIM) standards have been made usable for all phases of a building's life, with the goal of improving efficiency in all phases, as well as increasing user comfort and energy efficiency. For the daylighting and artificial lighting trades, as the first central trades, there are opportunities to significantly simplify on-site commissioning and to exploit new opportunities for maintenance, monitoring and improving building operation. The project goal of TwinLight is to develop a BIM-based Digital Twin that elevates the entire lifecycle for daylighting and artificial lighting to the BIM level. The TwinLight framework will also include model-based control of lighting technology in buildings, thus supporting the coordination of lighting designers, facility managers and manufacturers in the planning, validation, configuration, optimization and maintenance of lighting technology systems. The logic of the control system will thus be elevated to a higher planning level, enabling new analyses and data-driven feedback loops, e.g., to increase energy efficiency and user quality in the building. As part of the project, the control software needs to be detached from proprietary systems, by designing a middleware built on a system-open, IP-based network topology.

The project will be carried out in an interdisciplinary way in the fields of building services engineering (esp. lighting engineering), energy efficient building and computer science (model engineering). The developed concept will be tested with regard to applicability, system stability and functionality in test rooms as well as under real application. By including end users of all construction project phases in the conception and the evaluation, a high usability of the envisaged system architecture shall be created in order to make construction processes more efficient and to improve energy efficiency in the future. The implementation of such a concept also opens up new potential in the area of personalization.

Projektkoordinator

- Zumtobel Lighting GmbH

Projektpartner

- HELLA Sonnen- und Wetterschutztechnik GmbH
- Universität Innsbruck Institut für Informatik
- Universität Innsbruck Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften