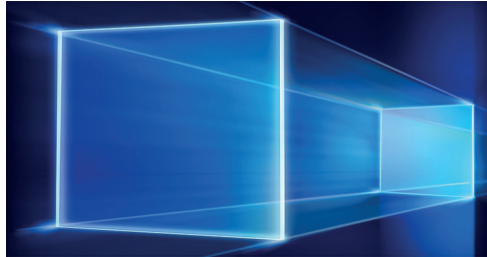


WireWizard

BIM-basiertes Assistenzsystem zur Verlegung von Elektroleitungen mittels maßstabsgerechter Projektion von Stromlaufplänen



Links: Beispielbild zur Verlegung von Stromleitungen, Foto: © lapas77/adobe stock.com | Oben: Projektion von digitalen BIM-Informationen, Foto: © silvae/adobe stock.com

Motivation

Durch die softwaretechnische Unterstützung bei der Planung, Konstruktion (BIM: Gebäude-datenmodellierung) und Verwaltung (CAFM: Computer-Aided Facility Management) von Gebäuden können Fehler vermieden und die Produktivität deutlich gesteigert werden. Bislang ist die Digitalisierung aber nicht durchgehend. Beispielsweise finden sich bei der Elektroinstallation zahlreiche Probleme hinsichtlich der Erstellung korrekter Aufmaße, der Übernahme von Änderungen, der Prüfung einzelner Gewerke, der Anzeige von Baumängeln und der korrekten Dokumentation des Baufortschritts. Insbesondere die Leitungspläne müssen häufig direkt auf der Baustelle im Detail ausgeplant und angepasst werden.

Vorgehen

Das Ziel des Projektvorhabens war die Entwicklung eines mobilen Assistenzsystems, welches eine durchgehende Digitalisierung der Elektroinstallation ermöglicht. In einem ersten Schritt wurde die Hardware entwickelt, wobei eine mobile geständerte Drehtellerlösung auf einem Dreifuß gewählt wurde. Hinsichtlich der Sensorik wurde mit einer LiDAR-Kamera gearbeitet, um 2D-/3D-Aufnahmen des jeweiligen Raumausschnitts zu machen. Zudem wurden noch ein hochauflösender Entfernungsmesser und sowie der Laserprojektor verbaut.

Zur Darstellung der hinterlegten sowie erfassten Daten wurde ein Web-Framework entwickelt, welches auch lokal ohne Internetverbindung betrieben werden kann. Das BIBA hat die 360°-Raumerfassung mittels LiDAR-Kamera entwickelt, wobei die korrekte Punktwolken-Registrierung erfolgt, sowie die semantische 2D-Analyse der Wandflächen erforscht.

Ergebnis

Das WireWizard-System misst sich eigenständig in den Raum ein und projiziert mittels Laser-Projektor an die Wand. Die Genauigkeit des verwendeten Lasers ist limitiert auf ca. 1 cm, wobei die maximale Darstellungsentfernung 3 m und die maximale Länge an darzustellenden Objekten/Markierungen ca. 5 m bei Tageslicht beträgt. Mittels Bildverarbeitung werden diese Bildaufnahmen ausgewertet und relevante Baumerkmale semantisch erfasst. Beispielsweise werden Steckdosen mittels Convolutional Neural Networks (CNN) im Abgleich mit dem Installationsplan erkannt. Änderungen während der Installation können aktiv im Installationsplan erfasst werden.

Publikation

Zeitler, W.; Oeltjenbruns, B.; Rump, H.; Teschke, T.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Digital auf der Baustelle - Mit Assistenzsystemen Bauprozesse erfolgreich optimieren. In: Fabriksoftware, 25(2020)4, S. 15-18

LAUFZEIT:

01.2020 - 12.2021

ANSPRECHPARTNER:

Waldemar Zeitler, M. Sc.
E-Mail: zej@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 142

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



PROJEKTRÄGER:

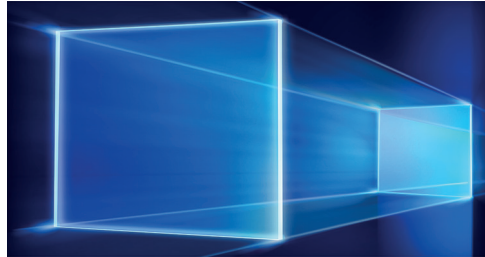


PROJEKTPARTNER:



WireWizard

BIM-based assistance system for the installation of electric wires using to scale projection of electronic schematics



Left: Sample picture for laying power lines, Photo: © lapas77/adobe stock.com | Above: Projection of digital BIM-information, Photo: © silvae/adobe stock.com

Motivation

Software support for the design, construction (BIM: building information modeling) and management (CAFM: computer-aided facility management) of buildings can prevent errors and significantly increase productivity. However, digitization has not yet been thoroughly implemented. For example, in electrical installations, numerous problems are found with regard to the creation of correct measurements, the adoption of changes, the inspection of individual trades, the notification of construction defects and the correct documentation of construction progress. In particular, the wiring diagrams often have to be planned out and adjusted in detail directly on the construction site.

Approach

The aim of the project was to develop a mobile assistance system that enables end-to-end digitization of electrical installations. In a first step, the hardware was developed, whereby a mobile pedestal turntable solution on a tribrach was chosen. Regarding the sensor technology, a LiDAR camera was used to take 2D/3D images of the respective room section. In addition, a high-resolution rangefinder and a laser projector were installed. A web framework was developed

to display the stored and recorded data, which can also be operated locally without an Internet connection. The BIBA has developed the 360° space acquisition by means of LiDAR camera, whereby the correct point cloud registration takes place, as well as the semantic 2D analysis of the wall surfaces was investigated.

Results

The WireWizard system independently measures itself into the room and projects onto the wall using a laser projector. The accuracy of the laser used is limited to about 1 cm, with a maximum display distance of 3 m and a maximum length of objects/markings to be displayed of about 5 m in daylight. Image processing is used to evaluate these images and semantically capture relevant tree features. For example, sockets are recognized by means of Convolutional Neural Networks (CNN) in alignment with the installation plan. Changes during installation can be actively recorded in the installation plan.

Publication

Zeitler, W.; Oeltjenbruns, B.; Rump, H.; Teschke, T.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Digital auf der Baustelle - Mit Assistenzsystemen Bauprozesse erfolgreich optimieren. In: Fabriksoftware, 25(2020)4, S. 15-18

DURATION:

01.2020 - 12.2021

CONTACT:

Waldemar Zeitler, M. Sc.
E-mail: zei@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 142

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



PROGRAM COORDINATION:



PROJECT PARTNERS:

