

Forschungsprojekt

Verbundprojekt Bauen 4.0

Verbundkoordination: TU Dresden, Institut für mechatronischen Maschinenbau, Professur für Fluid-Mechatronische Systemtechnik (Fluidtronik)

Koordinator: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Weber

Projektdauer: Juli 2019 – Dezember 2022

Gesamtkosten: 10 Mio. €

BIM-Anwendungsfälle: Digitale Baustelle

Die **Baustelle der Zukunft** steht im Fokus des Verbundprojekts „Bauen 4.0“. Gekennzeichnet ist sie durch eine durchgängige und schnittstellenübergreifende Digitalisierung von der Bauplanung und Baustellenlogistik über Vernetzungstechnologien bis hin zur Umsetzung diverser Automatisierungsstufen auf den Maschinen. Das Verbundprojekt wird im Rahmen der Bekanntmachung „Industrie 4.0 – Kollaborationen in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken (InKoWe)“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. 27 Projektpartner, darunter zahlreiche buildingSMART-Mitglieder, arbeiten drei Jahre lang daran, innovative, leistungsfähige und flexible Maschinen- sowie Kommunikationstechnologien zu entwickeln. Die Neuerungen sollen insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen dabei unterstützen, den Industrie-4.0-Leitgedanken auf der Baustelle umzusetzen



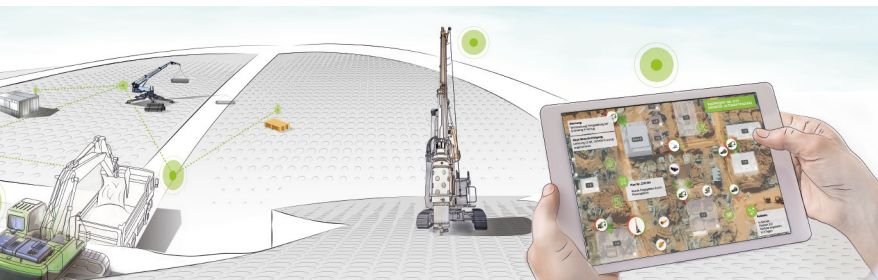
Um dieses Ziel zu erreichen, konzentrieren sich die Forschungsarbeiten auf drei Themenschwerpunkte:

1. automatisierbare, vernetzte Arbeitsmaschinen
2. 5G-Maschinen- und Baustellenvernetzung
3. Prozesse und Lösungen für die digitale Baustelle

Auf einer **4.0-Testbaustelle in Hoyerswerda** demonstrieren die Projektpartner, wie alle Ergebnisse zusammenwirken. Anhand eines realen Bauszenarios im Tiefbau werden die entwickelten Lösungen auf die Probe gestellt. Auf dem Testareal steht die dafür notwendige infrastrukturelle Ausrüstung zur Verfügung. Neben einem leistungsfähigen Kommunikations- und Testequipment lassen sich hier insbesondere baustellentypische Arbeitssituationen und Wegstrecken abbilden. Detailinformationen zum Konsortium, vor allem, wer alles beteiligt ist, sind auf der Projektwebsite einsehbar: www.verbundprojekt-bauen40.de.

Stand der Entwicklungen und Arbeiten

Die Baumaschine der Zukunft ist ein kollaboratives IoT (Internet-of-Things)-Device, das wichtige Informationen bereitstellt und bei der Lösung komplexer Arbeitsaufgaben assistiert. Um diese Funktionalität darzustellen, wurden verschiedene Demonstratoren aufgebaut – ein Ladekran der Herrmann Paus Maschinenfabrik GmbH, ein Drehbohrgerät der BAUER Maschinen GmbH, ein Radlader der Wacker Neuson SE und ein Mobilbagger der Firma Liebherr Hydraulikbagger GmbH.



Um Baustellenabläufe effizienter zu machen, hat das Konsortium Tracking-&Tracing-Lösungen für Baumaterial und -geräte sowie Bauprozesssimulationen entwickelt. Ein digitaler Zwilling der Baustelle macht es zudem möglich, Bauabläufe in Echtzeit zu erfassen, diese am Sollzustand zu spiegeln und auf diese Weise Störgrößen frühzeitig zu detektieren.

Im Projekt Bauen 4.0 wurde eine flexible, robuste und dezentrale IT-Struktur entwickelt, die auf 5G-basierte Vernetzungstechnologien setzt. Eine der neuen Lösungen beruht auf einem neu entwickelten Connectivity-Modul mit mehreren Funkschnittstellen sowie auf einer skalierbaren Cloud-Infrastruktur – sie dient zur Kommunikation zwischen den Baumaschinen und der Baustellen-Cloud. Die Entwicklung eines Baustellenleitsystems, das ein zentrales, lokales Informationssystem darstellt, in dem alle Daten der Maschinen, Geräte, Materialien, Planungen und Vermessungen zusammenlaufen, ist ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt im Verbundprojekt.

Die bisherigen Projektergebnisse können in einer Vielzahl von Veröffentlichungen eingesehen werden. Einige Eindrücke kann man sich auf folgenden Links verschaffen:

- www.verbundprojekt-bauen40.de/blog-Infotage
- www.bauportal.bgbau.de/bauportal-32021/thema/meldungen/zukunft-des-bauens/mit-bauen-40-zur-digitalisierten-baustelle/

Wie die **Baustelle der Zukunft** funktioniert, zeigen die **Verbundforschungsprojekte „Bauen 4.0“ und „5G Lab Germany Forschungsfeld Lausitz“** Ende September 2022 auf dem Gelände der Versorgungsbetriebe Hoyerswerda. Die Projektkonsortien präsentieren dann ihre innovativen Lösungen, die sie in den vergangenen drei Jahren entwickelt haben. Ein Highlight bildet eine reale Kanalbaustelle, in der verschiedene Baumaschinen wie Mobilbagger, Radlader und Ladekran mit neu entwickelten Automatisierungsfunktionen zum Einsatz kommen.

Dabei werden Planungsdaten im IFC-Format in einem Baustellenleitsystem in Arbeitsaufträge für die Baumaschinen umgewandelt und als LandXML-Datei via 5G Campusnetzwerk zur Maschine gesendet. Ist der Auftrag beendet, wird von der Maschine der As-built Zustand aufgenommen und als LandXML-Datei zurückübertragen. Mittels Umrechnung von landxml zu IFC, Anreicherung der Geometriedaten um Zeit, Mengen und damit Kosten sowie Bereitstellung dieser Informationen vom lokalen Baustellenleitsystem ins lokale Netzwerk aber auch an Webschnittstellen steht Planern, Bauherren, Bauleitern und Polieren ein Überblick der Baustelle quasi in Echtzeit zur Verfügung.

Weitere Demonstratoren beinhalten das „Tracking and Tracing“ für Baumaterial und -geräte, 5G-basierte baustellengerechte Campusnetze und Connectivity-Module sowie Fernsteuerungen von Baumaschinen. Zudem haben Teilnehmende anhand von Vorträgen und Diskussionen ausgiebig Gelegenheit, die wissenschaftliche Herangehensweise nachzuvollziehen und sich mit den Forschenden auszutauschen.



Die Verbundkoordination des **Verbundprojektes Bauen 4.0** übernimmt die Technische Universität Dresden – Professur für Fluid-Mechatronische Systemtechnik (Fluidtronik) unter Leitung von Prof. Dr.-Ing.

Jürgen Weber. Ein Schwerpunkt in Forschung und Lehre der Professur bildet die Mobile Systemtechnik, in der Antriebe zur Steigerung von Effizienz und Produktivität sowie zur Etablierung von Automatisierungsfunktionen von Baumaschinen entwickelt werden.

www.tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/imd/fms