

Themenvorschlag

Digitale Informationssysteme für die Lieferketten von Bauprodukten (Bachelor/ Master)

Steigende Informationsmengen sowie eine Vielzahl an Schnittstellen sorgen auf Bauprojekten für einen erhöhten Koordinationsaufwand und heben die Komplexität für die Beteiligten. Dieser Umstand führt zu einem verstärkten Einsatz von digitalen Informationssystemen in Bauprojekten. Neben Ausführungs- und Planungsprozessen ist unter anderem auch der Bereich Baulogistik davon betroffen. Insbesondere in Logistikprozessen sind digitale Systeme mittlerweile sehr etabliert. Mit informationsverarbeitenden Systemen ist es zum Teil erst möglich, den hoch frequentierten Wareneingang auf beispielsweise innerstädtischen Baustellen zu meistern. Dies führt dazu, dass immer mehr Produktlieferketten ihren Informationsaustausch ins Digitale verlegen. Das Forschungsprojekt Smart Design and Construction (SDaC) untersucht in einem Teilprojekt, gemeinsam mit Wirtschaftspartnern eine dieser Produktlieferketten, nämlich die Betonlieferkette und erforscht sowie entwickelt hierfür adäquate Lösungen. (www.sdac.tech)

Im Rahmen dieses Teilprojekts stehen Ihnen als Student verschiedene Themenbereiche zur Verfügung. Sie haben dabei die Möglichkeit an dem Entwicklungsprozess teilzuhaben und können bei Fachfragen auf ein interdisziplinäres Team aus Forschung und Wirtschaft zurückzugreifen

Themenbereich 1 Digitalisierungspotential Überwachung: Beton als Bauprodukt ist während des Produktions-, Liefer- und Einbauprozesses verschiedensten Überwachungspflichten ausgesetzt. So gilt es beispielweise vor/ während dem Einbau von Beton unterschiedliche Prüfungsverfahren (z.B. Konsistenz- oder Druckfestigkeitsprüfung) durchzuführen und zu dokumentieren. Diese Dokumentation wird anschließend zur Prüfung an eine zentrale Überwachungsstelle übermittelt. Bis dato finden diese Prüfprozesse sowie der zugehörige Informationsaustausch noch analog statt. In einer Recherche gilt es hierfür das Digitalisierungspotential festzustellen und ein geeignetes Informationsmodell zu entwickeln.

Themenbereich 2 Blockchain Technologie: In verschiedenen Wirtschaftszweigen, wie z.B. der Lebensmittelbranche oder dem Frachtverkehr mit Schiffscontainern, wird bereits erfolgreich die Blockchain Technologie für den Informationsaustausch verwendet. In einer Recherche gilt es diese Ansätze zu untersuchen und anhand eines selbst entwickelten Kriterienkataloges zu analysieren. Dabei stellt sich die Forschungsfrage: Wie lässt sich der Blockchain Ansatz auf die Lieferkette von Beton anwenden?

Themenbereich 3 App-Entwicklung: Im Rahmen des Forschungsprojektes SDaC wurde eine Anforderungsskizze für eine Betoniertagebuch-App entwickelt. Die Skizze wurde dabei bereits in Form eines Mock-Ups in einer Vielzahl von Experteninterviews validiert und

kontinuierlich angepasst. In der Abschlussarbeit gilt es anhand dieser Anforderungsskizze verschiedene Baukastensysteme für die App-Entwicklung zu untersuchen und zu vergleichen. Ziel ist es ein geeignetes System auszuwählen und beispielhaft einen ersten Entwurf der App zu erstellen. Es soll dabei auf Software-Baukastensysteme zurückgegriffen werden, welche visuelle Elemente zur Programmierung verwenden. Für diese Arbeit sind daher nicht explizit Programmierfähigkeiten notwendig.

Themenbereich 4 Benchmark Analyse: Beton ist ein sich verändernder Baustoff und ist deshalb während des Produktions-, Liefer- und Einbauprozesses besonderen Qualitätsanforderungen unterworfen. In anderen Branchen (z.B. Lebensmittel- oder Pharmabranche) gibt es Produkte, die ebenfalls überwachungspflichtig sind und Kontrollen erfordern. In der Pharmabranche gilt es beispielsweise genau die Herkunft des Produktes nachzuweisen, um der Medikamentenfälschung vorzubeugen. In der Lebensmittelbranche das Herstellungsdatum festzuschreiben und die Kühlkette zu kontrollieren. Die Lieferketten dieser vergleichbaren Produkte weisen dabei häufig einen höheren Digitalisierungsgrad auf, als der Status Quo in der Betonlieferkette. In einer Benchmark-Analyse gilt es daher diese Lieferketten zu identifizieren und anschließend zu analysieren. Ziel ist es anhand eines Vergleiches, das Digitalisierungspotenzial für die Betonlieferkette aufzuzeigen.

Themenbereich 5 Digital Twin: In der Baubranche wird der Begriff Digital Twin vor allem in Bezug mit einem Gebäudemodell verwendet. Bei einem Digital Twin von einem Gebäude wird zusätzlich zum physischen Gebäude ein virtuelles Gebäudemodell aufgestellt. Zusätzlich wird anhand von Sensordaten (z.B. Stromverbrauch, Raumtemperatur o.Ä.) eine Verbindung zwischen dem physischen und dem virtuellen Gebäude geschaffen. Anhand dieser Live-Daten und in Kombination mit den Informationen aus dem Modell sind Simulationen (z.B. energetische Simulationen) möglich. Ein ähnlicher Trend ist in anderen Branchen und deren Lieferketten zu erkennen (vgl. Supply Chain Digital Twin). Anstatt eines Gebäudemodells, wird allerdings das entsprechende Lieferprodukt betrachtet und davon ein digital Twin erstellt. In einer Recherche gilt es diese Ansätze zu identifizieren und zu untersuchen. Die Forschungsfrage, die sich hierbei stellt: Kann in der Lieferkette Beton ein Digital Twin Verwendung finden?

Bei Interesse gerne melden unter: jan.wolber@kit.edu