

Ergonomiegestützte Multiagentensimulation von Montageprozessen im Bauwesen

Dipl.-Ing. Matthias Bergmann

Die Potentiale der Simulation des Bauablaufs und die Erkenntnisse der Ergonomie über die Leistungsfähigkeit und Ermüdung von Arbeitskräften werden in der Terminplanung und -steuerung heute nur selten genutzt. Ziel der Arbeit ist die Erschließung dieser Potentiale durch die Entwicklung eines baubetrieblichen Vorgehensmodells für die Bauablaufsimulation unter Einbeziehung ergonomischer Kenngrößen. Das Vorgehensmodell wird dabei zweistufig gestaltet, um eine Aufgabenteilung zwischen Simulationsexperten und Domänenexperten des Baubetriebs zu ermöglichen.

Die erste Stufe des in Abbildung 1 dargestellten baubetrieblichen Vorgehensmodells richtet sich an die Simulationsexperten und beschreibt die Aufstellung eines Multiagentenmodells der Bauabläufe in drei Schritten. Parallel zur Modellierung des Bauablaufs wird die Terminologie einer Ontologie entwickelt, die die Basisdaten und Ergebnisse der Simulationsexperimente abbilden kann. Um ein flexibles Bauablaufmodell zu erhalten werden die Arbeitskräfte und Baugeräte als sogenannte Agenten modelliert. Die Ergonomie wird durch die Aufstellung und Implementierung eines Modells zur Berechnung der individuellen Leistung und Ermüdung von Arbeitskräften in das Vorgehensmodell integriert.

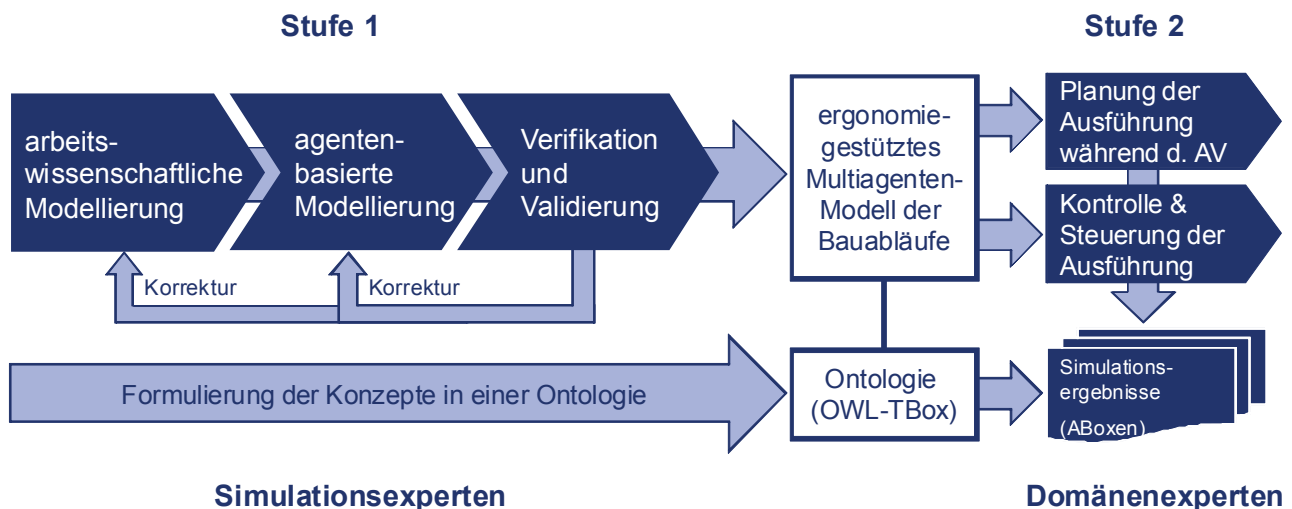


Abbildung 1: Das baubetriebliche Vorgehensmodell zur ergonomiegestützten Bauablaufsimulation

Die zweite Stufe des Vorgehensmodells zur Bauablaufsimulation richtet sich an die Domänenexperten des Baubetriebs und beschreibt die Anwendung der Simulation für die Planung, Kontrolle und Steuerung von Montageprozessen auf Baustellen. Durch die Nutzung des Simulationsmodells aus der ersten Stufe erhöht sich sowohl die Effizienz als auch die Effektivität der Arbeitsvorbereitung und Bauprozesssteuerung. Die Effizienzsteigerung folgt aus der Verfügbarkeit eines einsatzbereiten Simulationsmodells. Durch den Vergleich von Varianten mit Hilfe rechnergestützter Simulationsexperimente und die Einbeziehung ergonomischer Aspekte wird die Termin- und Ressourcenplanung zugleich effektiver.

Das baubetriebliche Vorgehensmodell für die Bauablaufsimulation bietet der Baupraxis einen Leitfaden zur Anwendung der Simulation von Montageprozessen und der zugehörigen Logistik. Dabei wird auf die Besonderheiten der Unikatfertigung im Bauwesen und die konkreten Anforderungen aus der Abwicklung von Bauprojekten eingegangen. Somit eignet sich das Vorgehensmodell auch als Grundlage für den Einstieg von Simulationsdienstleistern in die Bauablaufsimulation.

Das Potential der Prozesssimulation liegt insbesondere in der Fähigkeit nahezu beliebig viele Eingangsgrößen und Abhängigkeiten rechnergestützt verarbeiten zu können. Dadurch können Simulationsexperimente Daten zum Vergleich einer Vielzahl von Varianten liefern. Diese Möglichkeiten der Simulation bieten gerade bei der Produktionsplanung und Prozesssteuerung im Bauwesen große Vorteile, die in der Baupraxis zu nutzen sind.