

## Digitale Zwillinge: Per Scan automatisiert zum Simulationsmodell



### Auf einen Blick

- Materialflusssimulationen werden automatisiert erstellt
- Der Aufwand der Unternehmen für die Modellerstellung wird minimal
- Ein Hallenscan liefert grundlegende Geometriedaten
- Eine nachgelagerte Objekterkennung schafft hohen Detaillierungsgrad
- Die Modelle können unternehmensspezifisch angepasst werden

06. 2019

**IFW | Der Aufbau von Materialflusssimulationen für Engpassanalysen, Werksplanungen oder Bestandsanalysen benötigt viel Initialaufwand. Das IFW entwickelt aktuell ein Vorgehen, mit dem die Produktion gescannt und anschließend automatisiert ein digitales Simulationsmodell erstellt wird.**

Mithilfe von Materialflusssimulationen lassen sich Unternehmensabläufe deutlich optimieren. Bereits seit vielen Jahren werden beispielsweise Engpassanalysen genutzt, um kritische Pfade in der Produktion zu identifizieren, oder Bestandsanalysen zur wirtschaftlichen Auslegung von Puffern durchgeführt. Durch die Digitalisierung ergeben sich Möglichkeiten, diese Simulationen neu auszugestalten. Mittels eines sogenannten Digitalen Zwillings werden reale Bedingungen digital nachgestellt. Mit diesem werden neben planerischen und prospektiven Anwendungen verstärkt prozessparallele Steuerungsprozesse in Echtzeit ermöglicht.

Im Projekt DigiTwin forscht das IFW nun gemeinsam mit den Unternehmen isb - innovative software business GmbH ([www.isb-fn.de](http://www.isb-fn.de)), PROSTEP AG ([www.prostep.com](http://www.prostep.com)) und Bornemann Gewindetechnik GmbH & Co. KG ([www.bornemann.de](http://www.bornemann.de)) an einer Methode zur leichteren Erstellung eines solchen digitalen Zwillings. Ziel des Projekts ist ein leichter Zugang zu Simulationsmodellen und den damit verbundenen Möglichkeiten für kleinen und mittleren Unternehmen (KMU).

### Herausforderungen bei der Verwendung von Simulationen

Für viele produzierende Unternehmen verstellt bislang eine wesentliche Hürde die Verwendung von Simulationen: Vor allem für KMU ist der Aufwand für den

Aufbau von Simulationsmodellen zu hoch. Zunächst werden dazu viele Daten und Informationen benötigt, die häufig nicht direkt aus bestehenden Systemen zu ermitteln sind. Deshalb muss zu Beginn ein hoher manueller Aufwand betrieben werden. Zudem werden entsprechende Programmierkenntnisse benötigt, um ein valides Simulationsmodell zu erstellen. Schließlich befinden sich moderne Produktionssysteme in einem ständigen Wandel, sodass auch der Digitale Zwilling laufend angepasst werden muss. Die Aktualisierung verhindert Planungsfehler, die durch veraltete Modelle entstehen können.

### **Vom Scan zum Modell: Objekterkennung liefert Informationen**

Um die genannten Herausforderungen zu lösen, entwickelt das IFW ein neues Vorgehen. Gemeinsam mit den beteiligten Unternehmen arbeiten die Wissenschaftler ein Dienstleistungskonzept aus, bei dem aus einem Hallenscan automatisiert ein Simulationsmodell erstellt wird. Dies erreichen sie, indem schnell durchzuführende Scans der Produktion eingesetzt werden und nachgelagert eine Objekterkennung stattfindet. Dadurch werden das Layout der Produktion und die Produktionslogiken erfasst. So werden beispielsweise die Größe sowie der Ort von relevanten Objekten und zum Beispiel Maschinentypen oder Transportwege digital nachvollzogen. Der gesamte Aufnahmeprozess findet dabei möglichst automatisiert statt. Es werden somit direkt digitale Modelle erstellt, die maßstabsgetreu in der Simulationssoftware abgebildet werden. Hierdurch kann aufwandsarm ein hoher Detaillierungsgrad erreicht werden.

Im Zentrum des Vorhabens steht die Objekterkennung, die auf den Scan folgt. Während der Scan nur die Geometrie bestimmt, werden mithilfe der Objekterkennung umfangreiche Informationen zu der Produktion ermittelt. Entscheidend ist an dieser Stelle eine Referenzdatenbank, in der CAD-Modelle unterschiedlicher Objekte hinterlegt sind. Diese Objekte werden automatisiert mit weitergehenden, für die Simulationserstellung relevanten Informationen angereichert. Ein Algorithmus soll schließlich ein bereits bekanntes Objekt aus der Datenbank einem neu gescannten Element zuordnen. Die hinterlegten Informationen sind dann direkt für das Simulationsmodell verfügbar. Beispielsweise werden mit diesem Vorgehen Leistungsdaten eines bestimmten Maschinentyps ermittelt, sodass für die Simulation Bearbeitungszeiten abgeschätzt werden können.

### **Unternehmensspezifika einbinden**

Jede Produktion ist einzigartig und weist eigene Charakteristika auf. Beispielsweise können unternehmensinterne Maschinen-IDs oder besondere Verkettungslogiken nicht durch einen Scan erfasst werden. Dieser Umstand würde es unmöglich machen, ein vollständiges Simulationsmodell direkt aus dem Scan abzuleiten. Damit das doch funktioniert, müssen auch die spezifischen Eigenschaften einer Produktion berücksichtigt werden. Deshalb fragen die IFW-Wissenschaftler typische Daten, die zwar unternehmensindividuell sind, jedoch bei den meisten Unternehmen existieren, durch standardisierte Formulare ab. Mit diesem Vorgehen kann der Aufwand für KMU weiterhin geringgehalten werden. Für den Fall das am Ende der Aufnahme dennoch Anpassungsbedarfe an das Simulationsmodell

bestehen, sind die erstellten Modelle offen für individuelle Veränderungen.

Mit dem dargestellten Vorgehen ist es möglich, dass ein digitaler Zwilling in wenigen Tagen und mit geringem Aufwand erstellt wird. Ebenso ist eine Aktualisierung von bestehenden Modellen durchführbar. Die Unternehmen benötigen nicht zwingend eigene Programmierkenntnisse, sondern bekommen durch das Dienstleistungskonzept ein vollständiges Simulationsmodell geliefert. Entsprechend können Planungen effizienter durchgeführt werden und es entstehen Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen.

### **Förderhinweis**

Das Forschungsprojekt "DigiTwin - Effiziente Erstellung eines digitalen Zwillings der Fertigung" wird gefördert durch die Initiative "KMU Innovativ: Dienstleistungsforschung" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

*von Sebastian Stobrawa, Josip Stjepandic, Markus Sommer, Moritz von Soden*

E-Mail: [stobrawa@ifw.uni-hannover.de](mailto:stobrawa@ifw.uni-hannover.de)  
Tel.: (+49 511) 762-18156  
Webseite: [www.ifw.uni-hannover.de](http://www.ifw.uni-hannover.de)