

Ab in die DIGITALE WERFT

SIMULATION & VISUALISIERUNG Ablaufsimulation im Schiffbau

Was in der Fabrik funktioniert, das lässt sich mit anderen Vorzeichen auch auf den Schiffbau übertragen: Wie heute in der Schiffproduktion simuliert wird, zeigt dieser Bericht. → von Dirk Steinhauer

Durch den internationalen Wettbewerb stark unter Druck, muss sich die Schiffbauindustrie sowohl bei der Werftplanung als auch bei Produktionsplanung und -steuerung vielen Herausforderungen stellen. Denn das komplexe Unikatprodukt Schiff ist in seinen Baugruppen sehr variantenreich und große Teile des Produktionsprozesses erfordern einen hohen Anteil manueller Arbeiten.

Um die vielfältigen und vielschichtigen Abhängigkeiten zwischen dem komplexen Produkt, den Produktionsprozessen und der Vielzahl der beteiligten Ressourcen dynamisch bewerten zu können, wird die Ablaufsimulation eingesetzt. Dabei werden die Schiffe unter Berücksichtigung der relevanten Abhängigkeiten vor der realen Produktion im Simulationsmodell gebaut, und die Abläufe werden dann auf die konkrete Aufgabenstellung hin analysiert und bewertet.

Die Simulation hat sich inzwischen als wichtigstes Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung im Schiffbau etabliert. Die Analysefähigkeiten der Simulation werden in der Hauptsache bei der Entwicklung und Auslegung von Werften und ihren Produktions- oder Logistiksystemen und bei der Planung und Steuerung der Produktion eingesetzt. Zusätzlich zu den produktionsorientierten Anwendungen wird diese Simulation auch zur logistischen Auslegung von Schiffen herangezogen. So werden bereits in der frühen Entwurfsphase des Schiffes logistische Aspekte, wie das Be- und Entladen untersucht. Dabei werden auch die Schnittstelle Schiff/Hafen und die Hafenlogistik einbezogen, wenn Abhängigkeiten das erforderlich machen.

Was die Ablaufsimulation bringt
Die Ablaufsimulation erzeugt auf ganz unterschiedlichen Ebenen Nutzen: Zunächst

können die schiffbaulichen Produktions- und Logistikprozesse unter Berücksichtigung ihrer dynamischen Abhängigkeiten im Detail bewertet werden. Damit können Kapazitäten geprüft und Engpässe sowie Potentiale ermittelt werden. Verschiedene Szenarien können ohne Störung der realen Produktion analysiert werden; das schließt neue Produktionskonzepte oder -anlagen genauso ein wie neue Schiffe oder neue Schiffbauprogramme.

Planungen für das anstehende Auftragsbuch können abgesichert werden, was zu einer deutlichen Steigerung der Planungssicherheit führt, sowohl in der strategischen Planung als auch in der taktischen Planung und operativen Steuerung. Weil Planänderungen in der Simulation mit wenig Aufwand erzeugt und analysiert werden können, wird die Planungsflexibilität deutlich gesteigert. Das mit dem involvierten Personenkreis abestimmte Simulationsprogramm ermittelt und analysiert werden.

Taktische und operative Planung
Auch das Entwicklungspotential lässt sich ermitteln, indem über das Simulationsmodell die Engpässe der Werft bei einem gegebenen oder angenommenen Produktionsprogramm ermittelt und analysiert werden. Die Simulation der Simulation führt zudem zu einer erhöhten Transparenz der Prozesse für alle Beteiligten und Verantwortlichen. Entscheidungen können so objektiv auf Basis des akzeptierten Modells gefällt werden und erfahren so eine deutlich höhere Akzeptanz in der Produktion.

Strategische Planung
Die strategische Planung der Werftanlagen und Produktionsprozesse modelliert und analysiert diese insbesondere deshalb, um Investitionen abzusichern. Der Einsatz von neuen Technologien kann so vor der Einführung mit ihren Auswirkungen auf den Produktionsprozess untersucht werden. Arbeitsorganisatorische Veränderungen lassen sich im Simulationsmodell testen und nachjustieren, bevor danach verfahren wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die künftigen Entwicklungen der Werft den gewünschten Erfolg nach sich ziehen.



Bild: SimPlan

Schiffbauprozess, der von komplexen Unitätsprozessen zum ersten Baustellenproduktion geprägt ist, effektiv und effizient modellieren zu können, sind zusätzliche Simulationsbausteine erforderlich. Aus diesem Grund wurde der Simulationsbausteinkasten STS (Simulation Toolkit Shipbuilding) für die Modellierung komplexer Produktions- und Logistikprozesse entwickelt. Basis für den STS ist die Software Plant Simulation von Siemens Digital Industries Software, deren objektorientierter Ansatz die Modularisierung von Simulationsmodellen ermöglicht. Allgemeine und schiffbauspezifische Simulationsfunktionalitäten sind im STS wieder verwendbar programmiert.

Damit kann die Modellierung von schiffbaulichen oder Schiffbau-verwandten Produktionsabläufen sehr stark beschleunigt und vereinfacht werden. Mittlerweile wird dieser Bausteinkasten in internationalen Kooperationen mit Unternehmen, Universitäten und einem marinem Forschungszentrum branchenübergreifend weiterentwickelt sowie weltweit auf Werften oder in verwandten Industrien genutzt.

Was man alles wissen muss

Aufgrund vorhandener Modellierungswerzeuge für das Simulationsmodell liegt die wesentliche Herausforderung des Simulationsseinsatzes im Schiffbau im Management der Eingangsdaten. Auf den Werften liegen die Daten oft in unterschiedlichen Systemen ohne digitale Relation vor. Baumethodische Aspekte wie die reale Bauhierarchie, Montagebedingungen, Baulagen in den unterschiedlichen Stationen, Schweißauflände mit Zuordnung zur Station oder Transportspezifika liegen oft gar nicht in digitaler Form vor.

Diese Daten müssen auf Basis der vorhandenen Daten aus der Konstruktion ermittelt und digital erzeugt werden. Dafür existieren inzwischen das Simulationsmodell flankierende Softwarehilfsmittel, wie zum Beispiel das STS_DataManagement, das in vielen Projekten zur Anwendung kommt und auch auf Werften im Planungseinsatz ist. **JB1**

Die Simulationssysteme
Die am Markt verfügbaren Simulationssysteme fokussieren stark auf die Linienproduktion und Fördertechnik. Um den

Produktionszyklus zu optimieren,

Was ein Schiff wie hier aus der Werft entlassen werden darf, sind komplexe Prozesse notig. Damit nichts schiefgeht, wird heute im Vorfeld simuliert.

Bild: Iam_Ampong/Shutterstock

Auch das Entwicklungspotential lässt sich ermitteln, indem über das Simulationsmodell die Engpässe der Werft bei einem gegebenen oder angenommenen Produktionsprogramm ermittelt und analysiert werden.

Wohin die Daten kommen
Im Schiffbau liegen die Eingangsdaten zum Produkt je nach Produktionsphase in unterschiedlichem Detailierungsgrad vor. In der Entwurfsphase sind nur wenige Details zum Schiff bekannt, später wird der Detailierungsgrad Block für Block in der

Produktionszyklus erhöht.

Die Simulationssysteme
Die am Markt verfügbaren Simulations-

systeme fokussieren stark auf die Linien-

Dirk Steinhauer ist Niederlassungsleiter der SimPlan AG in Bremen.