

**ifab**

Forschungsberichte  
aus dem Institut für  
Arbeitswissenschaft und  
Betriebsorganisation der  
Universität Karlsruhe

Herausgeber  
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Gert Zülch

Band 40 - 2011

**Mikko Börkircher**

**Simulationsbasierter Ansatz zur  
Unterstützung der Bauproduktionsplanung**

Shaker Verlag

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie, Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2011

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0168-6

ISSN 0940-0559

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Im Bereich des Maschinenbaus werden bereits seit vielen Jahren Simulationsverfahren zur Planung von Produktionssystemen eingesetzt. Die Aufgaben von Simulationsstudien ist es vor allem, Engpässe oder auch Überkapazitäten bereits in der Planungsphase zu erkennen und die Produktionsressourcen entsprechend anzupassen. Darüber hinaus können die Effektivität eines Produktionssystems in Folge schwankender Auslastungssituationen sowie Störungen im Produktionsablauf analysiert und die Auswirkungen anhand geeigneter Kennzahlen monetär und produktionslogistisch bewertet werden.

Da Simulationsverfahren die Produktionsprozesse im dynamischen Zusammenwirken der beteiligten Produktionsressourcen abbilden können, kommt ihnen eine besondere Bedeutung zu. Gegenüber statischen Verfahren wie der Tabellenkalkulation werden realistischere Aussagen möglich, weil die Konkurrenz der Vorgänge um begrenzte Ressourcen mit den daraus folgenden Behinderungen im Produktionsablauf implizit im Simulationsmodell enthalten ist und die Belastungen der Ressourcen durch Vorgänge nicht bloß numerisch aggregiert werden.

In der Praxis der Bauproduktion herrschen jedoch statische Planungsverfahren vor, beispielsweise auf der Basis der Tabellenkalkulation und der Netzplantechnik. Störungen im Bauablauf werden bei der Planung allenfalls in Form von Szenarien abgebildet. Simulationsverfahren und Werkzeuge der virtuellen Bauablaufplanung sind zwar in einigen Ausprägungen vorhanden, haben aber den Wissenschaftsbereich erst kaum verlassen.

Diese Ausgangssituation wird in der vorliegenden Dissertation aufgegriffen und dabei das Ziel verfolgt, ein bestehendes Simulationsverfahren aus dem Wissenschaftsbereich, das bisher für die Untersuchung von Produktions- und Dienstleistungssystemen genutzt wird, für die Simulation von Bauabläufen zu erweitern. Für diesen Anwendungsbereich der Simulation ist dabei von Bedeutung, dass die Bauproduktion im Grundsatz eine Einzelproduktion darstellt, gleichartige Bauwerke aber dennoch durch unterschiedliche Abläufe realisiert werden können. Ein weiterer spezifischer Aspekt besteht darin, dass an der Erstellung eines Bauwerkes eine Vielzahl einzelner Gewerke beteiligt ist, die von selbstständigen Unternehmen durchgeführt und durch ein Generalunternehmen koordiniert werden. Typisch sind weiterhin die vielfältigen Störungsmöglichkeiten im Bauablauf, die zu einem gehörigen Teil nicht beeinflusst werden können, wie vor allem ungünstige klimatische Bedingungen. Zusätzlich können die räumlichen Bedingungen verhindern, dass eigentlich gleichzeitig durchführbare Arbeitsvorgänge sequenziell durchgeführt werden müssen.

Die vorliegende Dissertation widmet sich gerade dem Aspekt der Störungen und ihres Einflusses auf den Bauablauf. Zu diesem Zweck wird ein Katalog von Ablaufstörungen entwickelt und der darin enthaltene Datenbestand dazu benutzt, Störungsszenarien zu generieren. Zielrichtung dieser Szenarien ist es, alternative Bauabläufe zu modellieren und diese hinsichtlich ihrer Robustheit gegenüber Störungen zu analysieren. Die Vorteilhaftigkeit dieses simulationsbasierten Ansatzes wird abschließend anhand von Ausbauarbeiten bei einem Reihenhausbau aufgezeigt. Ein weiteres Beispiel behandelt Instandhaltungsarbeiten in der Baustoffindustrie, womit dann die Anwendung auf den Bereich des Anlagenbaus ausgeweitet wird.