

Berichte aus der Bauinformatik

**André Borrmann**

**Computerunterstützung verteilt-kooperativer  
Bauplanung durch Integration interaktiver  
Simulationen und räumlicher Datenbanken**

Shaker Verlag  
Aachen 2008

**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.: München, Techn. Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2008

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7086-5

ISSN 1612-6262

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)

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Computerunterstützung verteilt-kooperativer Planungsprozesse im Bauwesen. Dabei werden Lösungsansätze für die synchrone und die asynchrone Form der kooperativen Arbeit präsentiert, die der besonderen Bedeutung von Bauteilgeometrie und -topologie für Planungsentscheidungen gerecht werden. Das im ersten Teil vorgestellte System zur Unterstützung synchroner Zusammenarbeit auf Basis eines 3D-Mehrbenutzereditors erlaubt die dynamische Einbeziehung interaktiver Simulationen in eine kooperative Sitzung. Während dabei die Geometrie den generischen Kern des gemeinsam genutzten Modells bildet, werden die Parameter der dynamisch koppelbaren Simulationsserver mithilfe eines Metamodells modelliert und im verteilten System propagiert. Im zweiten Teil der Arbeit wird eine räumliche Anfragesprache vorgestellt, die die Dekomposition eines Bauwerkmodells anhand geometrisch-topologischer Kriterien erlaubt und damit eine Voraussetzung für konfliktfreies paralleles Arbeiten schafft. Hierfür werden metrische, direktionale und topologische Operatoren auf Grundlage von Punktmengentheorie und Punktmengentopologie formal definiert, eine oktalbaumbasierte Implementierung dieser Operatoren vorgestellt und mit objekt-relationalen Datenbanksystemen eine mögliche Implementierungsbasis für die Anfragesprache aufgezeigt.

## Abstract

This thesis addresses computer support for collaborative planning processes in the construction industry. It presents approaches for the synchronous and the asynchronous form of collaborative engineering that cope with the particular significance of geometry and topology of building components for planning decisions. The software system for synchronous collaborative engineering presented in the first part allows for a dynamic integration of interactive simulations in a shared engineering session. While geometric information forms the generic core of the shared model, the steerable parameters of dynamically connectable simulation servers are modeled and announced using an explicitly available meta-model. The second part of the thesis presents a 3D spatial query language which enables the decomposition of digital building models on the basis of geometric and topological criteria and thus lays the foundation for reducing conflicts in parallel work. Metric, directional and topological operators of the language are formally defined using point-set theory and point-set topology and an octree-based implementation of these operators is presented. Finally, the advantages of using object-relational database systems as an implementation base for the spatial query language are discussed.