

# **ZESS-Forschungsberichte**

Nr. 24

**Sebastian Pieck**

## **Leistungsanalyse eines optischen 3D/6D Lokalisiersystems und dessen Integration in ein chirurgisches Assistenzsystem**

Universität Siegen  
Zentrum für Sensorsysteme  
Paul-Bonatz-Straße 9-11  
57068 Siegen  
Tel.: 0271 / 740-3323  
Fax: 0271 / 740-2336  
e-mail: [gs@zess.uni-siegen.de](mailto:gs@zess.uni-siegen.de)  
Internet: <http://www.zess.uni-siegen.de/>

Siegen 2007

**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.: Siegen, Univ., Diss., 2006

Copyright Shaker Verlag 2007

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-5809-2

ISSN 1433-156X

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)

# **Leistungsanalyse eines optischen 3D/6D Lokalisiersystems und dessen Integration in ein Chirurgisches Assistenzsystem**

Dissertation Sebastian Pieck, Universität Siegen

Die vorliegende Dissertation beschreibt die Teilkomponente „Lokalisiersystem“ für den Einsatz innerhalb eines neuartigen, mechatronischen Assistenzsystems zur computergestützten Durchführung chirurgischer Eingriffe. Die Entwicklung des mechatronischen Assistenzsystems, in dem erstmalig die etablierte Technologie „Navigationssystem“ mit einem Roboterarm zur Instrumentenführung kombiniert wird, erfolgt innerhalb eines Forschungsprojektes an der Universität Siegen.

Das System unterstützt Chirurgen bei Eingriffen durch exakte, robotergestützte Instrumentenführung entlang präoperativ geplanter Trajektorien. Durch die hoch integrative Koppelung von Navigation und Robotik wird die schnelle und komfortable Patientenregistrierung, die die Navigation ermöglicht, mit der sicheren, zitterfreien Instrumentenführung eines Roboters kombiniert. Darüber hinaus wird erstmals ermöglicht, Patientenbewegungen mittels des Lokalisiersystems der Navigation zu erfassen und diese durch Korrekturbewegungen eines Roboterarms in Echtzeit zu kompensieren.

In dieser Arbeit werden Anforderungen ermittelt, die durch die Kombination von Navigation und Robotik an ein eingesetztes 3D/6D Lokalisiersystem gestellt werden. Aus verschiedenen etablierten Lokalisiersystemtechnologien erfolgt anhand der erarbeiteten Anforderungen die Auswahl eines geeigneten, kommerziell verfügbaren Lokalisiersystems.

Das ausgewählte Lokalisiersystem wird hinsichtlich seiner Leitungsfähigkeit untersucht. Um eine Patientengefährdung auszuschließen, steht bei der Leistungsanalyse das Messverhalten unter Störeinflüssen potentieller Fehlerquellen im Vordergrund. Anhand der Analyseergebnisse erfolgt eine Risikobewertung für den Einsatz am Patienten.

Da im Rahmen des Forschungsprojektes ein prototypisches System für erste klinische Versuche aufgebaut wird, ist eine software-technische Integration des Lokalisiersystems erforderlich. Auch hier ergeben sich durch die Kombination von Navigation und Robotik spezielle Anforderungen hinsichtlich echtzeitfähigem Verhalten, Ausfallsicherheit und Unterstützung von Benutzerinteraktivität. In der vorliegenden Arbeit wird dazu, unter Berücksichtigung der Erfordernisse, ein heterogen verteiltes Softwaredesign erstellt.