

RPK

**Forschungsberichte
aus
dem Institut
für Rechneranwendung
in Planung
und Konstruktion
der
Universität Karlsruhe**

Berkun Çulha

**Automatisierte Positionierung von
Komponenten in engen Bauräumen
gezeigt am Beispiel von designgetriebenen
Gestaltentwürfen**

Herausgeber: o. Prof. em. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr. h.c. H. Grabowski

Band 1/2007

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, 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 978-3-8322-6225-9

ISSN 0945-5787

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Automatisierte Positionierung von Komponenten in engen Bauräumen gezeigt am Beispiel von designgetriebenen Gestaltentwürfen - Berkun Culha

Zusammenfassung

Bei der Anordnung von Komponenten in einem engen Bauraum müssen zahlreiche Aspekte von Anordnungsbeziehungen und Randbedingungen berücksichtigt werden. Beispiele hierfür sind die Auslegung von Stoff- und Energieflüssen, effiziente Montage- und Demontageprozeduren, die Optimierung der Gewichtsverteilung sowie die gegenseitige physikalische Beeinflussung von Komponenten.

Die Suche nach geeigneten Lagen in engen, vorgegebenen Bauräumen charakterisiert die Anordnungstätigkeit insbesondere im designgetriebenen Entwicklungsprozess. Wird eine Komponente positioniert, folgen oft umfangreiche Analysen für die Absicherung der erzeugten Anordnung. Fortlaufende Änderungen an einzelnen Komponenten sowie an der Außenform erfordern wiederholte Anläufe mit hohem Zeitaufwand. Ausgehend von der zunehmenden Produkt- und Variantenkomplexität, werden neue Verfahren gebraucht, welche die Vielzahl der anordnungsrelevanten Anforderungen systematisch erfassen, automatisiert verarbeiten und die Ingenieure bei der Generierung von Anordnungskonzepten unterstützen.

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Verfahren entwickelt, welches die Erfassung und Verarbeitung von anordnungsbestimmenden Bedingungen durchgängig unterstützt. Diese Bedingungen werden über eine Analyse der Komponenten sowie deren möglicher Lagen erfasst. Bestandteile der hierfür konzipierten Sicht sind die räumlichen Abhängigkeiten im Gesamtsystem, die Anforderungen einer Komponente an ihre Umgebung und die Anforderungen der Umgebung an eine Komponente. Durch Constraints und eigens entwickelten Abbildungskonzepten wie beispielsweise Zonen für vage Positionierungsvorgaben werden die Bedingungen verarbeitet. Die entwickelte Software bewegt die Komponenten entsprechend der Positionierungsziele, löst räumliche Konflikte mittels Kollisionserkennung auf und sucht nach passenden Lücken im Bauraum. Nach dem Laden der Geometriemodelle der Komponenten und der Bauraumbegrenzung ist der Ingenieur in der Lage, die den Komponenten zugeordneten Bedingungen und Positionierungsvorgaben zu variieren und in kurzer Zeit automatisiert unterschiedliche Anordnungskonzepte zu generieren.

Das Verfahren formalisiert das für die Positionierung erforderliche Wissen für eine effiziente Nutzung in änderungsintensiven Prozessen. Die Integration mit der Geometriemodellierung im CAD-System kommt den Anwendern in der Praxis sehr entgegen, da die Anordnungstätigkeit hauptsächlich von Ingenieuren mit Konstruktionshintergrund ausgeführt wird.