

Darmstädter Forschungsberichte für Konstruktion und Fertigung

Guntram Nöth

**Optimierung der automobilen Wertschöpfungskette
mit Hilfe eines Genetischen Algorithmus**

D 17 (Diss. TU Darmstadt)

Shaker Verlag
Aachen 2004

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2003

Copyright Shaker Verlag 2004

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-2350-9

ISSN 1430-7901

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

OPTIMIERUNG DER AUTOMOBILEN WERTSCHÖPFUNGSKETTE MIT HILFE EINES GENETISCHEN ALGORITHMUS

Zusammenfassung

Über die kommenden Jahre wird eine Vielzahl von neuen Prozess- und Produktinnovationen die Automobilindustrie verändern. Der Druck, neue Produkttechnologien einzuführen und gleichzeitig die Herstellkosten durch neue Fertigungsverfahren zu reduzieren, zwingt die Automobilindustrie, ihre Wertschöpfungskette zu optimieren. Denn nur so können die durch Innovationen hervorgerufenen Änderungen im Herstellprozess möglichst kosteneffizient vorgenommen werden. Während jedoch die Wertschöpfungsaufteilung zwischen Automobilherstellern und Zulieferunternehmen heute meist historisch gewachsen ist, fehlt in der Wissenschaft bislang der Versuch, eine systematische Optimierung der Wertschöpfungskette ohne Rücksicht auf existierende Strukturen vorzunehmen.

Die vorliegende Arbeit soll diese Lücke schließen. Das beschriebene Problem der Neuorganisation der Wertschöpfungskette wird als mathematisches Optimierungsproblem gelöst und aus den Ergebnissen werden Denkanstöße für die strategischen Stoßrichtungen von Automobilherstellern und Zulieferunternehmen in der Zukunft abgeleitet. Hierzu wird exemplarisch für die Bereiche Karosserie und Interieur die Herstellung des Fahrzeugs in seine einzelnen Wertschöpfungsschritte heruntergebrochen. Ähnlichkeiten zwischen diesen werden in Form von Synergien quantifiziert, die realisierbar sind, falls mehrere Wertschöpfungsschritte in demselben Unternehmen vorgenommen werden.

Der mathematischen Modellansatz nimmt eine Aufteilung der einzelnen Fertigungsumfänge auf verschiedene Unternehmen vor, so dass die Summe der resultierenden Synergien für Wertschöpfungsschritte in jeweils einem Unternehmen maximiert werden. Es wird bewiesen, dass das beschriebene mathematische Optimierungsproblem zur Klasse der sogenannten NP-vollständigen Probleme gehört, d.h. es gibt keinen Lösungsansatz, der eine garantiert optimale Lösung in polynomialer Rechenzeit finden kann. Entsprechend wird zur Lösung dieses Problems ein Genetischer Algorithmus als Lösungsansatz herangezogen, da dieser als geeigneter Ansatz für derartige Gruppierungsprobleme bekannt ist.

Mit Hilfe dieses Ansatzes wird als Modellergebnis für heutige Fahrzeuge die ideale Wertschöpfungskette abgeleitet. Darüber hinaus wird ihre Veränderung bis 2010 unter Berücksichtigung der dann verfügbaren Produkttechnologien und Fertigungsverfahren untersucht. Die Berechnungsergebnisse decken sich in weiten Teilen mit der Wertschöpfungskette, wie man sie heute vorfindet. Trotzdem gibt es einige signifikante Unterschiede zur heutigen Praxis, die im Detail auf ihre Realisierbarkeit geprüft werden.

Die vorliegende Arbeit leistet einen wissenschaftlichen Beitrag durch einen neuen analytischen Ansatz zur Untersuchung der Wertschöpfungskette. Darüber hinaus liefert sie in Form der Berechnungsergebnisse Denkanstöße für die Automobilindustrie, wie die Wertschöpfungskette zur Realisierung zukünftiger Kostensenkungen umstrukturiert werden kann.