

Schriftenreihe Institut für Konstruktionstechnik

Heft 06.1

Dimitrios Giannoulis

**Modellgestützte Montagekostenprognose für die
Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau**

Shaker Verlag
Aachen 2006

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.: Bochum, Univ., Diss., 2006

Copyright Shaker Verlag 2006

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

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5036-0

ISBN-13: 978-3-8322-5036-2

ISSN 1616-5497

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

Modellgestützte Montagekostenprognose für die Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau

Zentraler Faktor zur Absicherung und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen des Maschinenbaus sind niedrige Produktkosten. Aufgrund des hohen Anteils Montagekosten an den Herstellungskosten, besteht der Bedarf an einer frühzeitigen Montagekostenabsicherung. Dafür sind im Rahmen eines proaktiven Kostenmanagements Methoden und Werkzeuge notwendig, mit denen die Montagekostenverursachung bereits ab der Konzeptphase zuverlässig prognostiziert und mit den gesetzten Zielkosten verglichen werden können. Dennoch kann mit den bekannten Ansätzen eine Montagekostenprognose für Produkte der Einzel- und Kleinserienfertigung nur unzureichend realisiert werden. Daher bestand das Ziel der vorliegenden Arbeit in der Entwicklung eines Modells und seiner systemtechnischen Umsetzung, welches konstruktionsbegleitend eine Montagekostenprognose auf Basis von Produktkonzepten ermöglicht. Das Modell wurde für Neu- und Anpassungskonstruktionen von Produkten des Maschinenbaus, hergestellt in Einzel- oder Kleinserienfertigung realisiert.

Grundlage des Modells ist die Definition eines Kostenrechnungskonzeptes, das basierend auf den Montagevorgängen und den dabei in Anspruch genommenen Ressourcen, transparent und verursachungsgerecht eine Montagekostenprognose erlaubt. Basierend auf diesem Konzept wurde ein Montagekosten-Prognosemodell entwickelt das aus einem methodischen und einem informationstechnischen Modell besteht. Das methodische Modell wurde auf Basis der Modellanalyse und -synthese dargestellt. Innerhalb der Modellanalyse werden die betriebswirtschaftlichen, konstruktionsmethodische und Montagerelevante Aspekte erfasst. Darauf aufbauend wurde in der Modellsynthese das methodische Modell von einer systemtechnischen Sicht bestehend aus den Teilmodellen Produkt, Montage und Kosten erstellt. In das informationstechnische Modell erfolgte die Formalisierung des methodischen Modells mit Hilfe der objektorientierte Methodik. Das Kostenrechnungskonzept wird in einer objektorientierten Klassenstruktur abgebildet, in der die Teilmodelle miteinander assoziiert und aggregiert werden. Mit Hilfe von Objekten aus den Modellklassen können die verschiedenen Informationszustände bei der Produktmodellierung während der Entwicklungsphasen genau abgebildet werden und eine Produktmodellierung für eine Montagekostenprognose bereits ab der Konzeptphase realisiert werden. Da auf diesem hohen Abstraktionsniveau viele produktrelevante Informationen und Interdependenzen nur bedingt und unscharf bekannt sind, wird für die Kostenprognose das Ähnlichkeitsprinzip herangezogen. Auf dieser Grundlage kann mit Hilfe der Verfahren der unscharfen Logik auf Montagezeiten und -kosten geschlossen werden.

Da die Montagereihenfolge einen wichtigen Einfluss auf eine zuverlässige Montagekostenprognose hat, wurde eine Methode zur automatischen Ermittlung der optimalen Reihenfolge für das Montagekosten-Prognosemodell entwickelt. Dieses war erforderlich, da bestehende Ansätze den Anspruch einer solchen Ermittlung in dieser frühen Phase nicht erfüllen können. Für die entwickelte Methode wurden Additionsregeln für Montageobjekte definiert, welche auf der Beschreibung des Wirkortes und den möglichen Wirkbewegungen basieren. Ergänzend werden weiche Restriktionen eingesetzt, die durch Berücksichtigung diverser Montageprozess- und Ressourcenparameter zur Ermittlung der optimalen Reihenfolge führen.

Der Ansatz wurde prototypisch in einem informationstechnischen Werkzeug implementiert. Hierfür wurden diverse informationstechnische Grundlagen herangezogen. Das Modell kann einen wertvollen Beitrag zur Gestaltung eines proaktiven Kostenmanagements leisten, wie die Integration des Werkzeuges in betriebsinternen sowie in global verteilten Entwicklungsumgebungen zeigt. Für die Evaluation des Modells wurden die Beispiele einer Neu- und einer Anpassungskonstruktion herangezogen. Dabei wurde die Robustheit des Modells und die hohe Qualität der Ergebnisse sichtbar. Bei den Beispielen handelt es sich um hoch komplexe Maschinen und Anlagen, die in Einzel- und Kleinserienfertigung montiert werden.