

Produktentwicklung

**Birgit Koeppen**

**Modularisierung komplexer Produkte  
anhand technischer und betriebswirtschaftlicher  
Komponentenkopplungen**

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.: Hamburg-Harburg, 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 978-3-8322-6979-1

ISSN 1866-1742

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)

# **Modularisierung komplexer Produkte** **anhand technischer und betriebswirtschaftlicher Komponentenkopplungen**

Autor: Birgit Koeppen, ISBN: 978-3-8322-6979-1

Um mit der steigenden Komplexität von technischen Produkten besser umgehen zu können, ist es oftmals hilfreich eine Strukturierung des jeweiligen Produkts in mehrere Teilprodukte, so genannte Module, vorzunehmen. Bestehende Methoden für die Aufteilung der Komponenten auf die einzelnen Module sind in der Regel auf Expertenwissen des Anwenders angewiesen und kommen dadurch zu sehr subjektiven Ergebnissen. Daher wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine neue Methodik zur systematischen Modularisierung technischer Produkte entwickelt, die auch eine Wichtung unterschiedlicher Ziele bei der Modularisierung ermöglicht.

Die entwickelte Methodik besteht aus drei Schritten und baut damit auf der aus der Literatur bekannten Vorgehensweise zur Modularisierung auf. Dabei wird zunächst das Gesamtprodukt in diejenigen Komponenten unterteilt, aus denen dann später die Module gebildet werden sollen. Im nächsten Schritt wird dann analysiert, ob eine Kopplung zwischen den einzelnen Komponenten besteht und wie stark diese ist. Mit Hilfe von Optimierungsalgorithmen werden im letzten Schritt die Komponenten entsprechend ihrer Kopplungen in Module zusammengefasst.

Die Analyse der Kopplungen zwischen den Komponenten wird bei bestehenden Methoden meist ausschließlich auf Grundlage von subjektiven Expertenentscheidungen durchgeführt. Daher wird als Kern der neu entwickelten Methodik eine objektivere Vorgehensweise vorgeschlagen, indem die Stärke der Kopplungen anhand physikalisch-, technisch- oder betriebswirtschaftlich-basierter systematischer Abbildungsfunktionen bestimmt wird.

Dazu wird zunächst analysiert, welche unterschiedlichen Arten von Kopplungen, die durch so genannte Modultreiber beschrieben werden, zwischen den Komponenten eines Produkts bestehen können. Aus den dadurch bestimmten Modultreibern, welche anhand des Wertschöpfungsprozesses eines Produkts kategorisiert werden, kann dann der Anwender die jeweils relevanten auswählen. Da die Relevanz der Modultreiber unternehmens- und produktspezifisch ist, wurde die Methodik flexibel gestaltet, so dass eine Erweiterung um zusätzliche Modultreiber jederzeit möglich ist.

Für jeden der ausgewählten Modultreiber wird dann eine Analyse und Abbildung der Kopplungen zwischen den Produktkomponenten vorgenommen. Dazu wird anhand von mathematischen Kopplungsfunktionen ein skalarer Abbildungswert bestimmt, der die Stärke der Kopplung zwischen zwei Komponenten wiedergibt. Die dafür benötigten Abbildungsfunktionen wurden für alle im Rahmen dieser Arbeit definierten Modultreiber entwickelt.

Abschließend werden die Kopplungswerte, welche anhand der jeweiligen Abbildungsfunktion für die einzelnen Modultreiber berechnet wurden, zu einem Gesamtwert für jedes Komponentenpaar zusammengefasst.

Die entwickelte Methodik wurde im Rahmen dieser Arbeit prototypisch in einem Software-Programm implementiert und ihre praktische Anwendbarkeit anhand einer Fallstudie in Zusammenarbeit mit dem Flugzeughersteller Airbus gezeigt. Anhand dieser Fallstudie wird deutlich, dass die Methodik praktisch anwendbar ist und sinnvolle Ergebnisse liefert.