

Berichte aus der Betriebswirtschaft

Karsten Gentner

**Dekompositionsverfahren für die
ressourcenbeschränkte Projektplanung**

Shaker Verlag
Aachen 2005

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.: Karlsruhe, Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2005

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-3857-3

ISSN 0945-0696

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

Danksagung

Mein ausdrücklicher Dank gilt Herrn Professor Dr. Klaus Neumann, der es mir ermöglichte, die vorliegende Arbeit während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research anzufertigen. Für die freundliche Übernahme des Korreferats danke ich Herrn Professor Dr. Georg Bol. Meinen Kollegen, Frau Dr. Cornelia Schön, Herrn Cord-Ulrich Fündeling, Herrn Steffen Hagmayer, Herrn Christoph Mellentien, Herrn Professor Dr. Christoph Schwindt und unserer lieben, hilfsbereiten Sekretärin Frau Helga Sittig danke ich für die freundschaftliche Zusammenarbeit während der vergangenen Jahre.

Bei meinen Eltern und Gundula möchte ich mich besonders herzlich dafür bedanken, dass sie mir immer zur Seite stehen und alle erdenkliche Unterstützung zukommen lassen!

Karsten Gentner

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	iii
1 Einführung in die Problemstellung	1
1.1 Projektplanungsprobleme	3
1.1.1 Modellierung	3
1.1.2 Zeitbeziehungen und Zeitplanung	4
1.1.3 Erneuerbare Ressourcen	7
1.1.4 Kumulative Ressourcen	8
1.1.5 Zielfunktionen und Formulierung des Optimierungsproblems	11
1.1.6 Erweiterungen	13
1.2 Einführende Überlegungen zur Dekomposition	15
1.2.1 Verfahrensprinzip, Anwendbarkeit und Motivation	15
1.2.2 Aufbau	19
1.2.3 Klassifikationsschema	20
1.2.4 Dekompositionsstrukturen und Strukturmaße	22
1.3 Verfahren aus der Literatur	31
1.4 Zusammenfassung	36
2 Dekompositionsverfahren	39
2.1 Aktivitäten–basierte Dekomposition	40
2.1.1 Zerlegungsprinzip, Verfahrensablauf und Abhängigkeiten	41
2.1.2 Strukturanalyse	43
2.1.3 Bestimmung der Teilproblemmenge und –reihenfolge	54
2.1.4 Zerlegungsgenerierung	59
2.1.5 Konsistenztests	71
2.1.6 Algorithmus und Anpassungen für Modellerweiterungen	76
2.1.7 Anwendbarkeit	82
2.1.8 Anlagenbelegungsplanung in der chemischen Prozessindustrie	84
2.2 Ressourcen–basierte Dekomposition	89
2.2.1 Zerlegungsprinzip und Verfahrensablauf	90
2.2.2 Teilproblem–Integration und –Interdependenzen	93

2.2.3	Teilproblem–Reihenfolgewahl	98
2.2.4	Wiederherstellung der Lösbarkeit	105
2.2.5	Anpassungen für Modellerweiterungen	110
2.2.6	Anwendbarkeit	111
2.3	Hybride Dekomposition	114
2.3.1	Herstellungsprozess von Aluminiumwalzbarren	114
2.3.2	Modellierung und Optimierungsproblem	116
2.3.3	Hybrides Zerlegungsschema	122
2.4	Moduswahlproblem	130
2.5	Zusammenfassung	134
3	Experimentelle Performance–Analyse	137
3.1	Testdaten	138
3.1.1	ProGen/max Instanzen	138
3.1.2	Chemische Industrie	139
3.1.3	Hüttenindustrie	143
3.2	Rechenergebnisse	144
3.2.1	Aktivitäten–basierte Dekomposition	144
3.2.2	Ressourcen– und aktivitäten–basierte Dekomposition	157
3.2.3	Hybride Dekomposition	167
3.3	Zusammenfassung	170
4	Zusammenfassung und Ausblick	173
	Anhang	177
	Symbolverzeichnis	181
	Literaturverzeichnis	185