

Biskup

Ablaufplanung mit gemeinsamen Due-Dates

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Produktion und Logistik

Herausgegeben von
Professor Dr. Wolfgang Domschke,
Technische Universität Darmstadt,
Professor Dr. Andreas Drexl,
Universität Kiel,
Professor Dr. Bernhard Fleischmann,
Universität Augsburg,
Professor Dr. Hans-Otto Günther,
Technische Universität Berlin,
Professor Dr. Christoph Haehling von Lanzenauer,
Freie Universität Berlin,
Professor Dr. Karl Inderfurth,
Universität Magdeburg,
Professor Dr. Klaus Neumann,
Universität Karlsruhe,
Professor Dr. Christoph Schneeweiß,
Universität Mannheim,
Professor Dr. Hartmut Stadtler,
Technische Universität Darmstadt,
Professor Dr. Horst Tempelmeier,
Universität zu Köln,
Professor Dr. Gerhard Wäscher,
Universität Halle-Wittenberg

Kontakt: Professor Dr. Hans-Otto Günther, Technische Universität Berlin,
FG BWL – Produktionsmanagement, Wilmersdorfer Str. 148, 10585 Berlin

Diese Reihe dient der Veröffentlichung neuer Forschungsergebnisse auf den Gebieten der Produktion und Logistik. Aufgenommen werden vor allem herausragende quantitativ orientierte Dissertationen und Habilitationsschriften. Die Publikationen vermitteln innovative Beiträge zur Lösung praktischer Anwendungsprobleme der Produktion und Logistik unter Einsatz quantitativer Methoden und moderner Informationstechnologie.

Dirk Biskup

Ablaufplanung mit gemeinsamen Due-Dates

Modelle, Lösungsverfahren und komplexitätstheoretische Klassifizierungen

Mit einem Geleitwort
von Prof. Dr. Hermann Jahnke

Deutscher Universitäts-Verlag

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Biskup, Dirk:

Ablaufplanung mit gemeinsamen Due-Dates : Modelle, Lösungsverfahren und Komplexitätstheoretische Klassifizierungen/ Dirk Biskup.

Mit einem Geleitw. von Hermann Jahnke. - 1. Aufl..

- Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. ; Wiesbaden : Gabler, 2001

(Gabler Edition Wissenschaft : Produktion und Logistik)

Zugl.: Bielefeld, Univ., Diss., 2000

1. Auflage Mai 2001

Alle Rechte vorbehalten

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, und
Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden GmbH, 2001

Lektorat: Brigitte Siegel / Jutta Hinrichsen

Der Gabler Verlag und der Deutsche Universitäts-Verlag sind Unternehmen
der Fachverlagsgruppe BertelsmannSpringer.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

www.gabler.de
www.duv.de

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Verbreitung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist deshalb auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschweißfolie besteht aus Polyethylen und damit aus organischen Grundstoffen, die weder bei der Herstellung noch bei der Verbrennung Schadstoffe freisetzen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

ISBN-13: 978-3-8244-7378-6 e-ISBN-13: 978-3-322-89137-2
DOI: 10.1007/978-3-322-89137-2

Geleitwort

Die Ablaufplanung als Teilgebiet der Planung der betrieblichen Produktion hat, gemessen an der internationalen Publikationsintensität, in den vergangenen 20 Jahren einen hohen Grad an wissenschaftlicher Aufmerksamkeit genossen. Während sich dabei ein großer Teil der Literatur den mehrstufigen Ablaufplanungsproblemen mit traditionellen Zeitzielen (z.B. der Minimierung der Zykluszeit) widmet, fanden die einstufigen Ablaufplanungsprobleme mit einer oder mehreren parallelen Maschinen relativ wenig Beachtung.

Die dynamische Entwicklung von betrieblicher Produktion und Logistik hin zu einer betonten Kundenorientierung hat dieses Bild in der betriebswirtschaftlichen Literatur der letzten Jahre verändert. Kundenorientierung bedeutet nicht zuletzt, daß kurze Lieferfristen, eine hohe Verlässlichkeit der vereinbarten Liefertermine und niedrige Lagerbestände bei gleichbleibender Fertigungsflexibilität zu wichtigen Wettbewerbsfaktoren geworden sind. Insofern ist es konsequent, auch in der Ablaufplanung kundenorientierte Zeitziele zu berücksichtigen. Hierzu zählt insbesondere die Abweichung der tatsächlichen Fertigstellungszeitpunkte der Fertigungsaufträge von den Lieferterminen (Due-Dates), die mit den Kunden des Unternehmens vereinbart wurden oder die innerbetrieblich aus den Produktionserfordernissen nachgelagerter Fertigungsstufen resultieren. Aus der Berücksichtigung dieser neuen Ziele in der Ablaufplanung entsteht das Gebiet, mit dem sich in jüngerer Zeit eine wachsende Zahl von Publikationen beschäftigen und in dem auch die Dissertation von Dirk Biskup angesiedelt ist: Die Theorie der einstufigen Ablaufplanungsprobleme mit kundenorientierten Zeitzielen.

Dirk Biskups Arbeit gibt einen umfassenden Überblick über einstufige Ablaufplanungsprobleme mit einem gemeinsamen Due-Date der betrachteten Fertigungsaufträge. Der Autor spannt dabei einen weiten Bogen, der von Gutenbergs Definition des Begriffs der betrieblichen Planung über eine Formalisierung von Ablaufplanungsproblemen mit gemeinsamen Due-Dates sowie das "klassische" Modell von Kanet (1981) für das Einmaschinen-Problem bis hin zu einer Verknüpfung der ablaufplanerischen Fragestellung mit der Theorie der Lernkurven reicht. Er leistet mit seiner Arbeit einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung des Forschungsgebietes, denn neben die Leistung, die wesentliche einschlägige Literatur der letzten Dekade zu systematisieren und neu in den fachlichen Kontext einzuordnen, treten viele originäre Beiträge zur Formulierung, Analyse und Lösung von zentralen Problemen dieses Bereichs der Ablaufplanung. Die Klarheit und Gründlichkeit der Darstellung verdient viele Leser, die einen Zugang zu diesem sich dynamisch entwickelnden Teilbereich der Produktionsplanung suchen.

Prof. Dr. Hermann Jahnke

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Bielefeld entstanden. Ein großer Dank gebührt meinem Doktorvater, Professor Dr. Hermann Jahnke. Mit seinem immensen Wissen und seiner niemals endenden Begeisterungsfähigkeit für wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen einerseits und als Mensch, Berater und Gesprächspartner andererseits war Professor Jahnke stets für mich da. Unter anderem verdanke ich ihm lange und anregende Gespräche über mir anfangs unwichtig erscheinende (Rand-) Aspekte meiner Dissertation, die sich meist als ausgesprochen wichtig herausgestellt haben. Niemals vergessen werde ich unsere Diskussion über die Heisenberg'sche Unschärferelation und verschiedene philosophische Fragestellungen, die wir geführt haben, weil wir beim Schreiben unseres Lehrbuches unterschiedliche Auffassungen über die Beeinflussbarkeit von Rüst- und Lagerhaltungskosten hatten. Ich hoffe sehr, die von Professor Jahnke erlernte Gründlichkeit und das Nachfragen auch bei eindeutig erscheinenden Sachverhalten in Zukunft nicht abzulegen.

Zu danken habe ich weiterhin meinen Ex-Kollegen Dipl.-Kfm. Dirk Simons und Dr. Martin Feldmann. Dirks Simons unermesslicher Vorrat an Ideen zur Lösung und Formulierung wirtschaftswissenschaftlicher Probleme und Martin Feldmanns großes Wissen um Metaheuristiken zusammen mit seinen Programmierkünsten haben zu mehreren gemeinsamen und international anerkannten Veröffentlichungen geführt, die teilweise in meine Dissertation eingeflossen sind. Die Zusammenarbeit habe ich stets als fair, kameradschaftlich und im positiven Sinne ehrgeizig empfunden.

Meine Freundin, Dipl.-Kff. Peri Kocak, musste unter dieser Schrift am meisten leiden. Ihr gilt ebenfalls mein großer Dank. Peri Kocak hat nicht nur zahlreiche Fehler aus den unterschiedlichsten Versionen der vorliegenden Arbeit entfernt, sondern mir in kritischen und durch Selbstzweifel geprägten Phasen der Dissertation beiseite gestanden und zur richtigen Zeit geholfen, nicht an gemeinsame Due-Dates zu denken.

Ich widme dieses Buch meinen Eltern Karin und Rainer Biskup.

Dr. Dirk Biskup

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
<i>Ablaufplanung</i>	4
<i>Die Problematik vereinbarter Fertigstellungstermine</i>	9
<i>Das Just-in-Time-Prinzip</i>	12
<i>Formalisierung der behandelten Ablaufplanungsproblematik</i>	19
<i>Überblick</i>	24
2. Das Problem von KANET	27
<i>Ein dem Problem von KANET strukturell ähnliches Problem</i>	41
<i>Beschränkte und unbeschränkte Probleme</i>	43
<i>Systematisierung der Problemstellungen</i>	44
3. Leichte Due-Date-Probleme	49
3.1 Ein-Maschinen-Probleme	49
<i>Der Fall unterschiedlicher Strafsätze für Verfrühungen und Verspätungen</i>	49
<i>Strafsätze für das Due-Date und Durchlaufzeiten</i>	52
<i>Fixe Verspätungskosten</i>	56
3.2 Mehr-Maschinen-Probleme	58
4. Pseudopolynomiale Due-Date-Probleme	67
4.1 Die beschränkte Version des Problems von KANET	67
<i>Die beschränkte Version des Problems [P2]</i>	77
4.2 Das gewichtete Problem	78
<i>Die unbeschränkte Version des gewichteten Problems</i>	78
<i>Die beschränkte Version des gewichteten Problem</i>	82
<i>Polynomiale Spezialfälle für das gewichtete Problem</i>	86
5. Schwere Due-Date-Probleme	91
5.1 Schwere Mehr-Maschinen-Probleme	91
<i>Due-Date bezogene Strafkosten im Mehr-Maschinen-Problem</i>	91
<i>Durchlaufzeit bezogene Strafkosten im Mehr-Maschinen-Problem</i>	97
<i>Die Komplexität des Problems [P12]</i>	98

<i>Ein polynomial lösbarer Spezialfall für das Problem [P12]</i>	101
<i>Eine Heuristik für das Problem [P12]</i>	109
<i>Eine Modellformulierung für das Problem [P12]</i>	112
<i>Das beschränkte Mehr-Maschinen-Problem mit den Strafsätzen α und β</i>	116
5.2 Schwere Ein-Maschinen-Probleme mit auftragsindividuellen Strafsätzen	120
<i>Das allgemeine unbeschränkte Problem</i>	121
<i>Ein polynomial lösbarer Spezialfall für das allgemeine Problem</i>	124
<i>Das allgemeine unbeschränkte Problem mit auftragsindividuellen Strafsätzen γ</i>	125
<i>Ein optimierender Ansatz für das Problem [P15]</i>	126
<i>Ein heuristischer Ansatz für das Problem [P15]</i>	128
<i>Das allgemeine beschränkte Problem</i>	133
<i>Der parallele genetische Algorithmus von LEE und KIM (1995)</i>	134
<i>Der Tabu-Search-Ansatz von JAMES (1997)</i>	138
6. Kapitel: Erweiterungen.....	143
6.1 Toleranzen um das gemeinsame Due-Date	143
<i>Der Ansatz von BAKER und SCUDDER (1990) für stetige Zielfunktionen</i>	146
<i>Der Ansatz von AZIZOGLU und WEBSTER (1997a) für stetige Zielfunktionen</i>	148
<i>Der Ansatz von WILAMOWSKY, EPSTEIN und DICKMAN (1996) für unstetige Zielfunktionen</i>	150
6.2 Ablaufplanung mit gemeinsamen Due-Dates und Lerneffekten	156
<i>Das Problem von KANET unter Beachtung von Lerneffekte</i>	162
<i>Ein verallgemeinertes Ein-Maschinen-Problem unter Beachtung von Lerneffekten</i>	166
<i>Ein Mehr-Maschinen-Problem unter Beachtung von Lerneffekten</i>	166
6.3 Ablaufplanung mit gemeinsamen Due-Dates und reduzierbaren Produktionsdauern	170
<i>Das Ein-Maschinen-Problem [P4] unter Beachtung reduzierbarer Produktionsdauern</i>	172
7. Kapitel: Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen.....	177
Literatur.....	179