

**Wolfgang Kratsch**

# **Design von Anreizsystemen im Attended Home Delivery**

Vorstellung mathematischer Modellformulierungen  
und anschließende Implementierung  
des Systems mit IBM ILOG und MS EXCEL

**Bachelorarbeit**

**BACHELOR  
MASTER  
Publishing**

**Kratsch, Wolfgang: Design von Anreizsystemen im Attended Home Delivery: Vorstellung mathematischer Modellformulierungen und anschließende Implementierung des Systems mit IBM ILOG und MS EXCEL. Hamburg, Bachelor + Master Publishing 2014**

Originaltitel der Abschlussarbeit: Design von Anreizsystemen im Attended Home Delivery: Vorstellung mathematischer Modellformulierungen und anschließende Implementierung des Systems mit IBM ILOG und MS EXCEL

Buch-ISBN: 978-3-95820-249-8

PDF-eBook-ISBN: 978-3-95820-749-3

Druck/Herstellung: Bachelor + Master Publishing, Hamburg, 2014

Covermotiv: © Kobes - Fotolia.com

Zugl. Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland, Bachelorarbeit, Juli 2014

**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.

---

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

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.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und die Diplomica Verlag GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Alle Rechte vorbehalten

© Bachelor + Master Publishing, Imprint der Diplomica Verlag GmbH  
Hermannstal 119k, 22119 Hamburg  
<http://www.diplomica-verlag.de>, Hamburg 2014  
Printed in Germany

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Literaturüberblick.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Mathematische Modellformulierung .....</b>	<b>6</b>
3.1 Modellierung unter Verwendung dynamischer Rabatte .....	6
3.1.1 Einführung eines nichtlinearen Grundmodells.....	7
3.1.2 Linearisierung des Grundmodells.....	9
3.2 Modellierung unter Verwendung dynamischer Preissetzung .....	11
3.3 Vergleich der dargestellten Modelle.....	14
<b>4 Umsetzung .....</b>	<b>18</b>
4.1 Entwicklung eines Beispiels .....	18
4.2 Ermittlung der Einfügekosten .....	20
4.2.1 Manuelle Berechnung der Einfügekosten.....	21
4.2.2 Automatisierte Ermittlung der Einfügekosten.....	23
4.2.2.1 Bildung der Lieferpläne für bereits angenommene Bestellungen .....	23
4.2.2.2 Einfügen einer neuen Bestellung in bestehende Lieferpläne .....	27
4.3 Implementierung des Modells .....	30
4.4 Experimente und Ergebnisse .....	32
<b>5 Limitationen und Forschungslücken .....</b>	<b>36</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>38</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf des Zielfunktionswerts bei einem Zeitfenster mit Rabatt .....	10
Abbildung 2: Experiment zur Linearisierung.....	12
Abbildung 3: Veranschaulichung der rückwärtsrekursiven Berechnungsweise .....	14
Abbildung 4: Betrachtungszeitpunkt 1; 25% der Buchungsperiode sind abgelaufen .....	19
Abbildung 5: Betrachtungszeitpunkt 2; 75% der Buchungsperiode sind abgelaufen .....	19
Abbildung 6: Flussdiagramm des Algorithmus zur Einfügung der neuen Bestellung.....	29
Abbildung 7: Implementierung der Zielfunktion in OPL .....	30
Abbildung 8: Schnittstelle zu Excel .....	31
Abbildung 9: Automatisiertes Ausführen eines Makros beim Zugriff auf das Spreadsheet.....	31
Abbildung 10: Experiment Betrag O.....	33
Abbildung 11: Experiment Betrag U.....	33
Abbildung 12: Experiment Länge Zeitfenster.....	34
Abbildung 13: Experiment Service Time.....	34
Abbildung 14: Experiment Preissensibilität - Gewinn.....	35
Abbildung 15: Experiment Preissensibilität - Gesamthöhe der Rabatte .....	35

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Bedeutung der Inputparameter .....	7
Tabelle 2: Bedeutung der Entscheidungsvariablen .....	7
Tabelle 3: Vergleich der Modelle von Campbell, Savelsbergh (2006) und Asdemir et al. (2009).....	17
Tabelle 4: Inputparameter des Beispielszenarios .....	20
Tabelle 5: Ermittlung der Einfügekosten (Iteration 1) .....	22
Tabelle 6: Ermittlung der Einfügekosten (Iteration 2) .....	22
Tabelle 7: Einfügen der Bestellung E in den Lieferplan (Teil 1) .....	23
Tabelle 8: Einfügen der Bestellung E in den Lieferplan (Teil 2) .....	23
Tabelle 9: Zusammensetzen der ersten Permutation .....	25
Tabelle 10: Ermittlung der Permutationen; Beispielrechnung mit Excel.....	27
Tabelle 11: Experimentierplan .....	32