

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>IX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Symbolverzeichnis .....</b>	<b>XV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>XIX</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>XXIII</b>
<b>Tafelverzeichnis .....</b>	<b>XXV</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Gegenstand und Motivation der Arbeit .....	1
1.2 Aufbau der Arbeit .....	2
<b>2 Grundlagen der Kommissionierung .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kommissionierung als Lagerhausfunktion .....	5
2.1.1 Einordnung der Kommissionierung in das Lagerhausmanagement .....	5
2.1.2 Betriebswirtschaftliche Bedeutung der Kommissionierung .....	7
2.2 Struktur von Kommissioniersystemen .....	8
2.2.1 Abgrenzung verschiedener Kommissioniersysteme .....	8
2.2.2 Aufbau und Layout von manuellen Kommissioniersystemen .....	9
2.2.3 Ablauf der manuellen Kommissionierung .....	11
2.2.4 Optimierungsziele in der Kommissionierung .....	12
2.3 Operative Planungsprobleme der Kommissionierung .....	15
2.3.1 Artikelanordnung (Storage Location) .....	15
2.3.2 Tourenplanung (Picker Routing) .....	19
2.3.3 Auftragsbildung (Order Batching) .....	23
2.4 Zusammenfassung: Grundlagen der Kommissionierung .....	27

<b>3 Modelle und Lösungsansätze für das Order Batching-Problem</b>	<b>30</b>
3.1 Mathematische Modellierung	30
3.2 Exakte Lösungsverfahren	32
3.3 Konstruktionsheuristiken	33
3.3.1 Prioritätsregeln	33
3.3.2 Seed-Verfahren	35
3.3.3 Savings-Verfahren	37
3.4 Metaheuristiken	40
3.4.1 Iterated Descent	40
3.4.2 Iterated Local Search	44
3.4.3 Variable Neighbourhood Search	48
3.4.4 Tabu Search	50
3.4.5 Ameisenalgorithmen	52
3.5 Zusammenfassung: Lösungsansätze für das Order Batching-Problem	56
<b>4 Genetische Algorithmen – Allgemeine Grundlagen</b>	<b>59</b>
4.1 Terminologie und Konzept Genetischer Algorithmen	59
4.2 Ablauf Genetischer Algorithmen	63
4.3 Komponenten Genetischer Algorithmen	66
4.3.1 Auswahl eines Codierungsschemas	66
4.3.2 Bestimmung der Ausgangspopulation	71
4.3.3 Berechnung der Fitnesswerte	73
4.3.4 Durchführung der Elternselektion	75
4.3.5 Durchführung der Crossover-Operationen	79
4.3.6 Durchführung der Mutation-Operationen	83
4.3.7 Auswahl eines Reproduktionsmodells	87
4.3.8 Auswahl einer Terminierungsbedingung	88
4.4 Umgang mit unzulässigen Lösungen	90
4.5 Zusammenfassung: Genetische Algorithmen – Allgemeine Grundlagen	91

<b>5 Genetische Algorithmen für das Order Batching-Problem .....</b>	<b>94</b>
5.1 Genetische Algorithmen mit Integer Encoding-Schema .....	94
5.2 Genetische Algorithmen mit Binary Encoding-Schema .....	98
5.3 Genetische Algorithmen mit Random-Key Encoding-Schema .....	106
5.4 Genetische Algorithmen mit einem Gruppierungsschema .....	110
5.5 Zusammenfassung: Genetische Algorithmen für das Order Batching- Problem .....	116
<b>6 Zielsetzung und Aufbau der numerischen Experimente .....</b>	<b>119</b>
6.1 Zielsetzung .....	119
6.2 Lagerhausparameter .....	120
6.3 Problemklassen und Testinstanzen .....	121
6.4 Vergleichsverfahren .....	122
6.5 Parametereinstellung der Algorithmen .....	122
6.6 Implementierung und Hardware .....	125
<b>7 Ergebnisse der numerischen Experimente .....</b>	<b>126</b>
7.1 Anwendung der Routingstrategie S-Shape .....	126
7.2 Anwendung der Routingstrategie Largest Gap .....	150
7.3 Zusammenfassung: Ergebnisse der numerischen Experimente .....	171
<b>8 Schlussbetrachtung .....</b>	<b>175</b>
8.1 Zusammenfassung .....	175
8.2 Ausblick .....	177
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>179</b>