

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	XV
Tabellenverzeichnis.....	XVII
Algorithmenverzeichnis .....	XIX
Abkürzungsverzeichnis .....	XXI
Verzeichnis häufig verwendeter Symbole.....	XXIII
<b>1 Gegenstand und Vorgehensweise.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Untersuchungsziele .....	2
1.3 Aufbau der Arbeit .....	3
<b>2 Transportwirtschaftliche Ausgangssituation.....</b>	<b>7</b>
2.1 Veränderungen der Transportnachfrage.....	7
2.1.1 Der Logistikeffekt.....	8
2.1.2 Der Güterstruktureffekt .....	8
2.1.3 Bevorzugung des Straßengüterverkehrs .....	9
2.2 Veränderungen im politischen Umfeld der Transportwirtschaft .....	10
2.2.1 Infrastrukturpolitik.....	11
2.2.2 Ordnungspolitik .....	11
2.2.3 Umweltpolitik.....	14
2.3 Konsequenzen für die Geschäftstätigkeit von Speditionen.....	15
2.3.1 Strategische Neuausrichtung .....	16
2.3.2 Kooperation .....	17
2.3.3 Effizienzsteigerung .....	19
2.3.4 Einsatz moderner Informations- und Kommunikationssysteme.....	21
2.3.4.1 Verbesserung der Informationssituation .....	22
2.3.4.2 Automatisierung von Abläufen .....	23
2.3.4.3 Entscheidungsunterstützung.....	24

<b>3</b>	<b>Speditionelle Transportdisposition .....</b>	<b>27</b>
3.1	Grundlegende Merkmale.....	27
3.1.1	Allgemeine Kennzeichnung der Dispositionsaufgabe.....	27
3.1.2	Transportmittelwahl.....	30
3.1.3	Transportprozeßwahl.....	31
3.1.4	Restriktionen.....	35
3.1.5	Ziele.....	37
3.2	Besondere Merkmale.....	39
3.2.1	Fremdvergabe.....	40
3.2.2	Dynamik.....	44
3.2.3	Wiedereinsatz von Fahrzeugen.....	46
3.3	Bezüge zu verwandten Problemstellungen in der Literatur.....	48
3.3.1	Standardprobleme des Operations Research.....	48
3.3.2	Besondere Erweiterungen von Tourenplanungsproblemen.....	52
3.3.2.1	Fremdvergabe.....	52
3.3.2.2	Dynamik.....	54
3.3.2.3	Wiedereinsatz von Fahrzeugen.....	56
3.4	Konsequenzen für die Modellierung.....	57
<b>4</b>	<b>Ein dynamisches speditionelles Dispositionsproblem mit Fremdvergabe (DSDPFV).....</b>	<b>61</b>
4.1	Abgrenzung der Problemstellung.....	61
4.2	Komplexitätsabschätzung.....	66
4.3	Modell des statischen Problems.....	67
4.3.1	Modellierungsziele.....	68
4.3.2	Repräsentation der Problemdaten.....	69
4.3.2.1	Repräsentation räumlicher und zeitlicher Gegebenheiten.....	69
4.3.2.2	Transportaufträge.....	70
4.3.2.3	Transportmittel.....	71
4.3.3	Komponenten und Zulässigkeitsbedingungen von Lösungen.....	73
4.3.3.1	Routen.....	74
4.3.3.2	Sendungen und Sendungsgestaltungen.....	76

4.3.3.3	Touren .....	77
4.3.3.4	Fahrzeugeinsatzpläne .....	78
4.3.3.5	Fuhrparkeinsatzplan .....	79
4.3.4	Fahrzeug-Kostenfunktionen .....	79
4.3.4.1	Kosten im Selbsteintritt.....	79
4.3.4.2	Kosten bei Fremdvergabe .....	81
4.3.5	Suchraum und Zielfunktion .....	82
4.4	Erweiterung des Modells um dynamische Aspekte .....	82
<b>5</b>	<b>Verfahrensüberblick und Auswahl eines Lösungsansatzes .....</b>	<b>87</b>
5.1	Kategorien von Lösungsverfahren .....	87
5.1.1	Exakte Verfahren .....	87
5.1.2	Problemspezifische Heuristiken .....	89
5.1.3	Metaheuristiken .....	90
5.2	Ansätze aus der Literatur zur Bearbeitung zentraler Aspekte des DSDPFV .....	93
5.2.1	Verfahren zur Lösung des PDPTW .....	94
5.2.1.1	Exakte Verfahren .....	94
5.2.1.2	Problemspezifische Heuristiken.....	95
5.2.1.3	Metaheuristiken.....	100
5.2.2	Verfahren zur Lösung des FOP .....	104
5.2.2.1	Exakte Verfahren .....	104
5.2.2.2	Problemspezifische Heuristiken.....	105
5.2.2.3	Metaheuristiken.....	107
5.2.3	Behandlung der Dynamik .....	107
5.3	Auswahl eines Verfahrensansatzes .....	112
<b>6</b>	<b>Genetische Algorithmen.....</b>	<b>117</b>
6.1	Grundlegende Merkmale Genetischer Algorithmen .....	117
6.2	Ein Basis-GA .....	118
6.3	Schema-Theorem und Building-Block-Hypothese .....	122
6.4	Erweiterungen .....	124
6.4.1	Populationskonzept.....	125

6.4.2	Selektionsmechanismen.....	125
6.4.3	Repräsentation und spezielle Operatoren .....	127
6.4.4	Hybridisierung .....	131
<b>7</b>	<b>Ein Genetischer Algorithmus zur Lösung des DSDPFV .....</b>	<b>133</b>
7.1	Ein Einfügeverfahren als Basisheuristik .....	134
7.1.1	Verfahrenüberblick .....	134
7.1.2	Ermittlung von Einplanungsvarianten bis zur Tourebene .....	137
7.1.3	Ermittlung von Einplanungsvarianten in Routen .....	140
7.1.3.1	Überwachung der Zeitfensterrestriktionen.....	142
7.1.3.2	Algorithmus .....	148
7.1.4	Ermittlung von Einplanungsvarianten in Sendungsgestaltungen .....	152
7.2	Ein Genetischer Algorithmus zur Lösung des SDPFV .....	162
7.2.1	Repräsentation .....	162
7.2.2	Konfiguration.....	165
7.3	Einbindung in ein dynamisches Planungskonzept .....	169
7.3.1	Überblick über das rollierende Planungskonzept .....	169
7.3.2	Schnappschußgenerierung .....	172
7.3.3	Synchronisation und Aktualisierung.....	174
7.3.4	Anpassung des GA an das dynamische Planungskonzept.....	176
7.4	Objektorientierte Modellierung.....	177
7.4.1	Klassen des Subsystems „Verwaltung“ .....	178
7.4.2	Klassen des Subsystems „Disposition“ .....	181
7.4.3	Klassen des Subsystems „GA“ .....	185
<b>8</b>	<b>Evaluierung .....</b>	<b>187</b>
8.1	Partielle Evaluierung anhand von Literatur-Problemen.....	188
8.1.1	Test mit PDPTW-Instanzen .....	189
8.1.2	Test mit FOP-Instanzen .....	192
8.2	Evaluierung des Gesamtverfahrens.....	194
8.2.1	Testszenario und dynamische Probleminstanzen .....	195
8.2.1.1	Räumliche und zeitliche Gegebenheiten .....	195
8.2.1.2	Transportaufträge .....	196

---

8.2.1.3 Fahrzeuge .....	199
8.2.2 Evaluierung anhand der generierten DSDPFV-Instanzen .....	203
8.2.2.1 Untersuchungsziele und Bewertungskriterien.....	203
8.2.2.2 Verfahrensconfiguration .....	205
8.2.2.3 Diskussion der Ergebnisse .....	207
8.2.3 Analyse strategischer Fragestellungen.....	216
8.2.3.1 Untersuchungsziele und Bewertungskriterien.....	216
8.2.3.2 Erweiterung des Testszenarios.....	218
8.2.3.3 Diskussion der Ergebnisse .....	219
8.3 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse .....	223
<b>9 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>225</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>229</b>
Tourenpläne ausgewählter PDPTW-Instanzen.....	229
Einzelergebnisse der Testläufe mit den DSDPFV-Instanzen .....	231
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>233</b>