

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Einführung in die Distributionslogistik von KEP-Diensten	7
2.1 Die Logistik	7
2.1.1 Definition der Logistik	8
2.1.2 Ziele der Logistik	10
2.1.3 Segmentierung der Logistik	11
2.1.3.1 Abgrenzung nach Objekten	12
2.1.3.2 Abgrenzung nach Verkehrsträgern	13
2.1.3.3 Abgrenzung nach Funktionen	15
2.1.3.4 Abgrenzung nach Teilmärkten	17
2.2 Der KEP-Markt als Teil der Logistikbranche	18
2.2.1 Differenzierung und Abgrenzung der KEP-Dienste	18
2.2.2 Produkte der KEP-Dienste	21
2.2.3 Herausforderungen im KEP-Markt	22
2.2.4 E-Commerce	26
2.2.5 Grüne KEP-Logistik	31
2.2.6 Entwicklung der KEP-Branche	36
2.3 Netzwerktypen auf dem KEP-Markt	42
2.3.1 Transportnetzwerke	42
2.3.2 Konsolidierung	45
2.3.3 Sortier- und Verteilstandorte	47
2.3.4 Sendungsverfolgung	50
2.3.5 Netzwerktypen	51
2.3.5.1 Klassifikation von Hub-and-Spoke-Netzen	55
2.3.5.2 Vergleich der Netzwerktypen	56

3	Standortplanungsprobleme	59
3.1	Planungsebenen	59
3.2	Begriffliche Grundlagen	61
3.3	Modelle der betrieblichen Standortplanung	62
3.3.1	Kontinuierliche Modelle	63
3.3.2	Netzwerkmodelle	64
3.3.3	Diskrete Modelle	66
3.3.4	Klassifizierung diskreter Optimierungsprobleme	68
3.4	Hub-Location-Probleme	70
3.4.1	Annahmen	74
3.4.2	p -Hub-Median-Probleme	76
3.4.3	Hub-Location-Probleme im engeren Sinn	81
3.4.4	Erweiterungen	84
3.5	Lösungsverfahren	87
3.5.1	Exakte Lösungsverfahren	87
3.5.2	Heuristiken	89
3.5.3	Metaheuristiken	94
3.5.4	Multi-Criteria-Analyse	97
4	Formulierung strategischer Optimierungsmodelle für KEP-Dienstleister	101
4.1	Modellannahmen	101
4.2	Hub-Location-Modell für KEP-Netzwerke	103
4.3	Integration von Laufzeiten und Service-Levels	108
4.4	Sendungskonsolidierung im Hauptlauf	112
4.5	Zeitabhängige Sortierkapazitäten	117
4.6	Alternative Zielfunktionen	119
4.7	Implementierung	122
4.7.1	AIMMS	122
4.7.2	CPLEX	122
4.7.3	Gurobi	123
5	Heuristisches Lösungsverfahren	125
5.1	Motivation	125
5.2	Bewertung einer Netzwerkkonfiguration	126
5.2.1	Bestimmung der Servicequalität des Netzwerks	126
5.2.2	Bestimmung der Gesamtkosten des Netzwerks	142
5.2.3	Bestimmung des CO ₂ -Verbrauchs des Netzwerks	143
5.3	Eröffnungsverfahren	145
5.4	Verbesserungsverfahren	147
5.4.1	Kantenbasierte Austauschverfahren	147
5.4.2	Knotenbasierte Austauschverfahren	149
5.5	Ablauf und Steuerung des Gesamtverfahrens	150
5.6	Analyse der Pareto-Menge	153

6	Ergebnisauswertung	157
6.1	Beschreibung der Probleminstanzen	157
6.2	Auswertung der gemischt-ganzzahligen Optimierungsmodelle	162
6.2.1	Preprocessing	162
6.2.2	Einfluss redundanter Restriktionen	164
6.2.3	Wahl der Solver	165
6.2.4	Modelle mit Service-Level	166
6.3	Heuristisches Lösungsverfahren	170
6.3.1	Vergleich mit exakten Lösungen	170
6.3.2	Analyse der Eröffnungsverfahren	173
6.3.3	Analyse der Verbesserungsverfahren	175
6.4	Praxisnahe Testinstanzen	178
6.4.1	Ergebnisse des Datensatzes der türkischen Post	180
6.4.2	Ergebnisse des Datensatzes der Deutsche Post DHL	182
6.5	Analyse der Pareto-Menge	188
7	Zusammenfassung	193
8	Anhang	197
8.1	4-Index-Modell mit Service-Zeiten	197
8.2	Modell mit zielspezifischer Sortierung	200
8.3	Modell mit verteilungsabhängiger Sortierung	202
8.4	Ergänzende Informationen zu den generierten Datensätzen	205
8.4.1	Geschwindigkeitsprofil	205
8.4.2	Standortkosten und -kapazitäten der Standorte im Datensatz der Deutsche Post DHL	206
8.5	Ergebnisse mit Service-Level	207
8.5.1	Ergebnisse des Modells mit Messung kumulierter Fahrzeiten (AP 25)	207
8.5.2	Ergebnisse des Zeit-Raum-Netzwerkmodells (AP 25)	208
8.5.3	Ergebnisse des Zeit-Raum-Netzwerkmodells (AP 50)	209
8.5.4	Anzahl der Variablen und Restriktionen	210
8.6	Auswertungen und ergänzende Informationen zu Lösungen des Datensatzes der TP	211
8.6.1	Ergebnisse der gemischt-ganzzahligen Modelle	211
8.6.2	Auswertungen des heuristischen Lösungsverfahrens für den Daten- satz der TP	212
8.6.3	Ergebnisse des heuristischen Lösungsverfahrens für den Datensatz der TP	213
8.6.4	Analyse der Pareto-Menge für die Testinstanz der TP	214
8.7	Auswertungen und ergänzende Informationen zu Lösungen des Datensatzes der Deutsche Post DHL	215