

Markus Weissermel

# Tourenplanungsprobleme mit Zeitfensterrestriktionen

Beurteilung und Vergleich neuerer Lösungsverfahren

Mit 27 Abbildungen  
und 27 Tabellen

Vandenhoeck & Ruprecht in Göttingen

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Problembeschreibung.....	5
2.1. Das Standardproblem der Tourenplanung.....	6
2.2. Verallgemeinerung des Standardproblems der Tourenplanung.....	8
2.3. Zielsetzungen in der Tourenplanung.....	10
2.3.1. Darstellung typischer Zielfunktionen für das VRPTW.....	12
2.3.2. Beurteilung der zugrundeliegenden Zielsetzungen.....	15
2.4. Ein Modellierungsvorschlag für das VRPTW.....	18
3. Lösungsverfahren für das VRPTW.....	25
3.1. Testinstanzen.....	25
3.2. Komplexität.....	28
3.3. Exakte Verfahren.....	31
3.3.1. Das Verfahren von KOLEN ET AL.....	32
3.3.2. Das Verfahren von DESROCHERS ET AL.....	33
3.3.3. Das Verfahren von KOHL & MADSEN.....	34
3.3.4. Vergleich und Beurteilung exakter Verfahren für das VRPTW.....	35
3.4. Konventionelle Heuristiken.....	37
3.4.1. Konstruktionsverfahren.....	42
3.4.1.1. Grundlagen.....	42
3.4.1.2. Das Verfahren von SOLOMON.....	44
3.4.1.3. Das Verfahren von POTVIN & ROUSSEAU.....	47
3.4.1.4. Das Verfahren von RUSSELL.....	48
3.4.1.5. Vergleich und Beurteilung der Konstruktionsverfahren.....	48
3.4.2. Verbesserungsverfahren.....	55
3.4.2.1. Grundlagen.....	55
3.4.2.2. Zulässigkeitsaspekte lokaler Suchverfahren.....	60
3.4.2.3. Lokale Suchverfahren für Tourenplanungsprobleme.....	64
3.4.2.4. Zwei lokale Suchverfahren von RUSSELL.....	77
3.4.2.5. Das lokale Suchverfahren von THOMPSON & PSARAFTIS.....	78
3.4.2.6. Vergleich und Beurteilung von Verbesserungsverfahren.....	79

3.4.3. Kombinierte Konstruktions- und Verbesserungsverfahren .....	84
3.4.3.1. Das Verfahren von KONTORAVDIS & BARD .....	84
3.4.3.2. Die kombinierten Verfahren von RUSSELL .....	85
3.4.3.3. Das Verfahren von BRAMEL & SIMCHI-LEVI .....	86
3.4.3.4. Vergleich und Beurteilung kombinierter Verfahren .....	88
3.5. Meta-Heuristiken .....	95
3.5.1. Grundlagen .....	95
3.5.2. Genetische Algorithmen .....	98
3.5.2.1. Das Verfahren von THANGIAH .....	99
3.5.2.2. Das Verfahren von BLANTON & WAINWRIGHT .....	100
3.5.2.3. Das Verfahren von POTVIN & BENGIO .....	101
3.5.2.4. Vergleich und Beurteilung Genetischer Algorithmen .....	102
3.5.3. Simulated Annealing .....	106
3.5.3.1. Das Verfahren von CHIANG & RUSSELL .....	108
3.5.3.2. Beurteilung von Simulated Annealing-Ansätzen .....	110
3.5.4. Tabu Search .....	113
3.5.4.1. Das Verfahren von GARCIA ET AL. ....	116
3.5.4.2. Das Verfahren von ROCHAT & TAILLARD .....	117
3.5.4.3. Das Verfahren von POTVIN ET AL. ....	119
3.5.4.4. Das Verfahren von TAILLARD ET AL. ....	120
3.5.4.5. Vergleich und Beurteilung von Tabu Search-Ansätzen .....	121
3.5.5. Hybride Verfahren .....	125
3.5.5.1. Das hybride Verfahren von CHIANG & RUSSELL .....	126
3.5.5.2. Das hybride Verfahren von THANGIAH ET AL. ....	127
3.5.5.3. Beurteilung hybrider Meta-Heuristiken .....	129
4. Schlußbemerkungen .....	133
Symbolverzeichnis .....	138
Abbildungsverzeichnis .....	140
Tabellenverzeichnis .....	141
Literaturverzeichnis .....	142