

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b>	<b>V</b>
<b>Danksagung</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Algorithmenverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen und Prozessbeschreibung</b>	<b>5</b>
2.1 Merkmale einer Variantenfließfertigung in der Automobilindustrie . . . . .	5
2.1.1 Aufbau des Produktions- und Logistiksystems . . . . .	6
2.1.2 Produktionsablauf . . . . .	8
2.1.3 Prozess der Materialversorgung . . . . .	10
2.1.3.1 Ablauf an einer Station . . . . .	10
2.1.3.2 Ablauf der Materialversorgung . . . . .	11
2.1.3.3 Bedeutung der Materialversorgung . . . . .	12
2.2 Planung und Steuerung von Variantenfließlinien . . . . .	14
2.2.1 Hierarchische Planung . . . . .	14
2.2.2 Produktionsplanung . . . . .	17
2.2.2.1 Fließbandabstimmung . . . . .	18
2.2.2.2 Produktionsprogrammplanung . . . . .	19
2.2.2.3 Reihenfolgeplanung . . . . .	20
2.2.2.4 Resequenzierung . . . . .	22

2.2.3	<b>Materialflußplanung</b>	23
2.2.3.1	<b>Aufgaben der Logistik</b>	23
2.2.3.2	<b>Fabrikstrukturplanung</b>	25
2.2.3.3	<b>Wahl der Belieferungspolitik</b>	26
2.2.3.4	<b>Wahl des Ladungsträgers</b>	27
2.2.3.5	<b>Operative Materialversorgung</b>	28
2.2.3.6	<b>Hierarchische Planung der Produktionslogistik</b>	28
<b>3</b>	<b>Materialbereitstellung von Variantenfließlinien</b>	<b>29</b>
3.1	<b>Begriffsabgrenzung Materialbereitstellung</b>	29
3.2	<b>Aufgaben und Anforderungen der Materialbereitstellung</b>	30
3.3	<b>Bestimmung der Materialbereitstellungsstrategie</b>	31
3.3.1	<b>Kriterien der Materialbereitstellung</b>	32
3.3.2	<b>Materialbereitstellungsstrategien</b>	34
3.3.3	<b>Anforderungen an die Materialversorgung der Variantenfließlinie</b>	38
3.3.4	<b>Diskussion der Bereitstellungsstrategie</b>	39
3.3.5	<b>Programmgesteuerte Materialbereitstellung</b>	42
3.3.6	<b>Hierarchischer Planungsansatz</b>	43
3.3.7	<b>Stand der Technik</b>	46
3.4	<b>Morphologie der bedarfsgesteuerten Materialbereitstellung von Einzelteilen</b>	51
3.5	<b>Zusammenfassung</b>	54
<b>4</b>	<b>Routenplanung</b>	<b>57</b>
4.1	<b>Mathematische Modellierung der Routenplanung</b>	60
4.1.1	<b>Modellierungsaspekte</b>	63
4.1.2	<b>Die MIP-Formulierung</b>	64
4.1.3	<b>Kritische Begutachtung der Modellierung</b>	72
4.2	<b>Abgrenzung zu verwandten Problemen</b>	72
4.2.1	<b>Vehicle Routing Problem</b>	73
4.2.2	<b>Das Inventory Routing Problem</b>	75
4.2.3	<b>Weitere Problemklassen</b>	83
4.2.4	<b>Zusammenfassung</b>	83
4.3	<b>Aufbau der Heuristik</b>	84
4.3.1	<b>Konstruktionsverfahren</b>	85

---

4.3.2	Verbesserungsverfahren	86
4.4	Zusammenfassung	87
<b>5</b>	<b>Tourenplanung</b>	<b>89</b>
5.1	Zweistufige Lösungsmethodik	92
5.2	Bestimmung der Lieferaufträge	93
5.2.1	Anforderungen an die Erzeugnisstruktur der Produktionsaufträge	93
5.2.2	Generierung der Lieferaufträge	94
5.3	Bildung des Tourenplans	98
5.3.1	Mathematische Modellierung der Tourenbildung	99
5.3.1.1	Modellierungsaspekte	101
5.3.1.2	Die MIP-Formulierung	102
5.3.1.3	Modellierung der rollierenden Tourenbildung	108
5.3.1.4	Kritische Begutachtung der Modellierung	110
5.3.2	Heuristik	111
5.3.2.1	Abgrenzung zum Vehicle Routing, Inventory Routing und Vehicle Scheduling Problem	111
5.3.2.2	Aufbau der Heuristik	113
5.3.2.3	Touengenerierung	115
5.3.2.4	Tourscheduling	119
5.3.2.5	Rollierende Planung	127
5.3.3	Robustheit in der Tourenplanung	128
5.4	Zusammenfassung	129
<b>6</b>	<b>Numerische Untersuchungen</b>	<b>131</b>
6.1	Technische Details	131
6.2	Testszenarien	132
6.2.1	Fragestellungen	136
6.3	Routenplanung	137
6.3.1	Fragestellungen	137
6.3.2	Numerische Ergebnisse	138
6.3.2.1	Beurteilung der Heuristik zur Routenplanung	138
6.3.2.2	Einfluss der Szenarioparameter auf die Heuristik	139
6.3.2.3	Zusammenfassung	141

6.4	Tourenplanung	142
6.4.1	Fragestellungen	142
6.4.2	Implementierung einer Kanban-Lösung	143
6.4.3	Numerische Ergebnisse	143
6.4.3.1	Beurteilung der Heuristik	145
6.4.3.2	Einfluss der Parameter eines Szenarios	146
6.4.3.3	Verhalten der zwei Stufen der Heuristik	148
6.4.3.4	Vergleich zwischen bedarfs- und verbrauchsgesteuerter Versorgung	150
6.4.3.5	Einfluss der Routenbildung auf die Tourenbildung	152
6.4.3.6	Zusammenfassung	153
6.5	Fazit	154
7	Zusammenfassung und Ausblick	155
	Literaturverzeichnis	159