

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis.....	XV
Einleitung.....	1
Kapitel A: Variantenfließfertigung – Charakterisierung, Planungsprobleme und Entscheidungsunterstützung.....	3
1 Variantenfließfertigung als Produktionssystem.....	5
1.1 Produktion.....	5
1.2 Fließfertigung als Organisationsform der Produktion.....	6
1.2.1 Definition und Abgrenzung der Fließfertigung.....	6
1.2.2 Produktionsablauf bei Fließfertigung.....	8
1.3 Varianten als Output der Produktion.....	10
1.3.1 Prozessorientierte Eigenschaften von Varianten.....	10
1.3.2 Outputorientierte Eigenschaften von Varianten.....	11
1.3.3 Entstehung von Varianten.....	12
1.4 Produktionssituation bei Variantenfließfertigung.....	14
1.4.1 Weitere Eigenschaften der Variantenfließfertigung.....	14
1.4.2 Beurteilung der Variantenfließfertigung.....	18
2 Planungsprobleme bei Variantenfließfertigung.....	21
2.1 Ableitung der Planungsprobleme.....	21
2.2 Beschreibung der Planungsprobleme.....	23
3 Modellgestützte Planung.....	26
3.1 Ablauf und Elemente der modellgestützten Planung.....	26
3.1.1 Phasen der modellgestützten Planung.....	26
3.1.2 Planungsunterstützung durch wissenschaftliche Analyse.....	28
3.2 Modellbildung.....	30
3.3 Algorithmen zur Lösung von Entscheidungsmodellen.....	32

3.3.1 Allgemeines	32
3.3.2 Akzeptanzalgorithmen	36
3.3.3 Ameisenalgorithmen	40
3.3.3.1 Die Idee	40
3.3.3.2 Übertragung des natürlichen Vorbilds auf einen Algorithmus	42
3.3.3.3 Anpassung von Ameisenalgorithmen an konkrete Optimierungsprobleme	46
4 Zusammenfassung	50
Kapitel B: Fließbandabstimmung	51
1 Fließbandabstimmung für Einprodukt-Fließsysteme	53
1.1 Problemstellung der Konfiguration eines Fließsystems	53
1.1.1 Ablauf der Konfiguration eines Fließsystems	53
1.1.2 Arbeitsanalyse	54
1.1.3 Fließbandabstimmung	55
1.1.4 Ausgestaltungsphase	59
1.2 Systematisierung der Fließbandabstimmung	61
1.2.1 Simple Assembly Line Balancing Problems (SALBP)	61
1.2.2 General Assembly Line Balancing Problems (GALBP)	64
1.2.2.1 Strukturmerkmale der Fließbandabstimmung	65
1.2.2.2 Arbeitsgangmerkmale von Fließsystemen	70
1.2.2.3 Zielsetzung der Fließbandabstimmung	76
1.3 Das Verfahren APACHE zur praxisorientierten Fließbandabstimmung	80
1.3.1 Genereller Verfahrensablauf	80
1.3.2 Verfahrensschritt der Reihenfolgebestimmung	82
1.3.2.1 Grundsätzliche Überlegungen zur Reihenfolgebestimmung	82
1.3.2.2 Prioritätsregeln und zufallsgestütztes Verfahren zur Reihenfolgebestimmung	83
1.3.2.3 Threshold Accepting zur Reihenfolgebestimmung	85
1.3.2.4 Ameisenalgorithmus zur Reihenfolgebestimmung	87

1.3.3 Stationszuordnung bei gegebener Reihenfolge im Falle von SALBP	89
1.3.3.1 SALBP-1	89
1.3.3.2 SALBP-2	93
1.3.3.3 SALBP-E	96
1.3.4 Stationszuordnung bei gegebener Reihenfolge im Falle von GALBP	98
1.3.4.1 Gewinnerorientierte Fließbandabstimmung	98
1.3.4.2 Parallele Stationen	100
1.3.4.3 Synergien innerhalb der Stationen	105
1.3.4.4 Parallele Arbeitsgänge	108
1.3.4.5 Verfahrensalternativen	112
1.3.4.6 Zuordnungsrestriktionen	115
1.3.4.7 U-förmige Anordnung	116
1.3.4.8 Stochastische Bearbeitungszeit	119
1.4 Computergestützte Evaluierung	121
1.4.1 Testfälle und verwendete Testinstanzen	121
1.4.2 Evaluierung von APACHE bei SALBP	122
1.4.2.1 SALBP-1	122
1.4.2.2 SALBP-2	128
1.4.2.3 SALBP-E	130
1.4.3 Evaluierung von APACHE bei GALBP	131
1.5 Zusammenfassung	134
2 Fließbandabstimmung bei Variantenfließfertigung	136
2.1 Notwendige Erweiterungen des Einprodukt-Falls	136
2.2 Bildung von Mischgraphen	138
2.3 Belastungsorientierte Erweiterungen	141
2.3.1 Interdependenzen und Kopplungsmöglichkeiten	141
2.3.2 Aufschlagsfaktor auf die Bearbeitungszeit	142
2.3.3 Antizipative Zielsetzungen	146

Kapitel C: Produktionsprogrammplanung	151
1 Problemstellung der Produktionsprogrammplanung bei Variantenfließfertigung	153
2 Systematisierung der Problemstellung	159
2.1 Entscheidungsvariablen der Programmplanung	159
2.2 Zielsetzungen	160
2.3 Nebenbedingungen der Planung	163
3 Entscheidungsmodelle zur Programmplanung	165
3.1 Literaturüberblick	165
3.2 Modell zur Produktionsprogrammplanung bei Auftragsfertigung	166
4 Algorithmen zur Programmplanung	173
4.1 Analyse des Modells aus algorithmischer Sicht	173
4.1.1 Verwandtschaft zum GAP und MRGAP	173
4.1.2 Einfluss spezieller Datenkonstellationen	177
4.2 Schrankenberechnung und Heuristiken	180
4.2.1 Schrankenberechnung	180
4.2.2 Relaxations-Heuristik	190
4.2.3 Threshold Accepting	195
4.3 Computergestützte Evaluierung	196
4.3.1 Erzeugung der Testinstanzen	196
4.3.2 Ergebnisse der Evaluierung	198
 Kapitel D: Reihenfolgeplanung	 203
1 Problemstellung der Reihenfolgeplanung	205
2 Systematisierung der Reihenfolgeplanung	208
3 Entscheidungsmodelle zur Reihenfolgeplanung	214
3.1 Modellierung der Zielsetzungen	214
3.1.1 Level-Scheduling	215
3.1.2 Mixed-Model-Sequencing	217
3.1.3 Car-Sequencing	223
3.1.4 Integrativer Ansatz zur Reihenfolgeplanung	226

3.1.5 Evaluation des integrativen Ansatzes	228
3.2 Erweiterung des integrativen Ansatzes.....	235
3.2.1 Modellierung einer variablen Anstoßrate.....	235
3.2.2 Modellierung einer endlichen Rückkehrgeschwindigkeit.....	238
3.2.3 Modellierung der unterschiedlichen Stationsgrenzen	238
3.2.4 Modellierung von Rüstzeiten	242
4 Algorithmen zur Reihenfolgeplanung	244
4.1 Literaturüberblick	244
4.2 Ameisenalgorithmus zur Reihenfolgeplanung.....	248
4.3 Implementierte Vergleichsalgorithmen	249
4.4 Computergestützte Evaluierung der Algorithmen	250
Schlussbetrachtung	255
Anhang	257
1 Beschreibung von Algorithmen.....	257
2 Algorithmenverzeichnis	261
2.1 Topologisches Sortieren eines zyklensfreien Digraphen	261
2.2 Bestimmung der direkten und indirekten Nachfolger in einem Graphen.....	261
2.3 Kürzeste-Wege-Algorithmus in einem zyklensfreien, topologisch sortierten Digraphen.....	262
2.4 Vermeidung der Evaluierung gleicher Reihenfolgen im Rahmen von Metaheuristiken	263
2.4.1 Erzeugung einer eindeutigen Kennziffer	264
2.4.2 Restaurierung der Reihenfolge aus der Kennziffer	265
2.5 Dynamische Programmierung für das Multiple-Choice-Knapsack-Problem (MCKP)	265
Literaturverzeichnis.....	269