

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Gliederung der Arbeit	3
2	Flexible Fertigung	5
2.1	Flexible Fertigungssysteme	5
2.1.1	Begriffsklärung und Abgrenzung	6
2.1.2	Aufbau flexibler Fertigungssysteme	7
2.1.3	Produktionsablauf in flexiblen Fertigungssystemen	9
2.2	Wandel der Anforderungen an die Produktionsplanung und -steuerung	11
2.3	Dezentral-hierarchische Steuerungsarchitektur	13
2.4	Zusammenfassung	18
3	Operative Planung und Steuerung	19
3.1	Aufgaben der operativen Planung und Steuerung	19
3.2	Ziele der operativen Planung und Steuerung	20
3.2.1	Zeitgrößen als Zielkriterien	21
3.2.2	Auflösung von Zielkonflikten	22
3.2.3	Kostenwirkung der operativen Planung und Steuerung	25
3.2.3.1	Stillstandskosten	25
3.2.3.2	Rüstkosten	26
3.2.3.3	Terminabweichungskosten	27
3.2.3.4	Zwischenlagerungskosten	28
3.2.3.5	Transportkosten	29
3.2.4	Festlegung der Zielfunktionen	29
3.3	Stand der Erkenntnisse	31
3.4	Zusammenfassung	34
4	Entwicklung eines Konzepts zur operativen Planung und Steuerung	36
4.1	Konzeptanforderungen	36
4.2	Das Gesamtmodell RBG der operativen Planung und Steuerung	39
4.2.1	Prämissen	40
4.2.2	Modellformulierung	44
4.2.3	Mögliche Erweiterungen	54

4.3	Komplexitätsbetrachtung.....	55
4.4	Dekomposition des Gesamtmodells RBG in Teilprobleme	57
4.4.1	Auftragsbezogene Dekomposition	58
4.4.2	Ressourcenbezogene Dekomposition	60
4.4.3	Zusammenspiel der Teilprobleme	63
4.5	Integration der Teilprobleme in ein Steuerungskonzept.....	66
4.6	Zusammenfassung	69
5	Modelle und Lösungsverfahren der Teilprobleme	71
5.1	Einlastreihenfolgeplanung.....	71
5.1.1	Wirkung der Einlastreihenfolgeplanung auf die Zielfunktionen	71
5.1.2	Das Modell ERP der Einlastreihenfolgeplanung	71
5.1.3	Lösungsverfahren für das Modell ERP.....	73
5.1.3.1	Terminorientierte Einlastreihenfolge	73
5.1.3.2	Rüstororientierte Einlastreihenfolge	74
5.1.3.3	Termin- und rüstororientierte Einlastreihenfolge	75
5.2	Maschinenzuordnung	76
5.2.1	Wirkung der Maschinenzuordnung auf die Zielfunktionen	76
5.2.2	Kennwerte zur Bewertung der Maschinenzuordnung	77
5.2.2.1	Belastungsorientierter Kennwert ZBD	77
5.2.2.2	Rüstororientierter Kennwert WZ	78
5.2.2.3	Terminorientierter Kennwert TBD.....	79
5.2.3	Abbildung von Zielen durch Restriktionen	81
5.2.4	Das Modell MZ der Maschinenzuordnung	82
5.2.5	Lösungsverfahren für das Modell MZ	85
5.2.5.1	Entscheidungsbaumverfahren	85
5.2.5.2	Branch-and-Bound-Verfahren für das Modell MZ	86
5.2.5.3	Problemmanipulation.....	87
5.3	Palettenzuordnung	89
5.3.1	Wirkung der Palettenzuordnung auf die Zielfunktionen	89
5.3.2	Interdependenz von Palettenzuordnung und Produktionsrate	89
5.3.3	Das Modell PZ der Palettenzuordnung.....	90
5.3.4	Lösungsverfahren für das Modell PZ	94
5.4	Ressourcenbelegung.....	96
5.4.1	Wirkung der Ressourcenbelegung auf die Zielfunktionen	96
5.4.2	Das Modell RBT der Ressourcenbelegung.....	97
5.4.3	Lösungsverfahren für das Modell RBT	97
5.4.3.1	Belegung von Spannplätzen.....	100
5.4.3.2	Belegung von Werkzeugmaschinen.....	102
5.4.3.3	Belegung von Rüstplätzen.....	103

5.4.3.4	Belegung von Transportsystemen.....	105
5.5	Werkzeugbedarfsermittlung.....	109
5.5.1	Wirkung der Werkzeugbedarfsermittlung auf die Zielfunktionen.....	110
5.5.2	Das Modell WBE der Werkzeugbedarfsermittlung.....	110
5.5.3	Lösungsverfahren für das Modell WBE.....	112
5.6	Zusammenfassung.....	115
6	Analyse und Bewertung der Lösungsverfahren	117
6.1	Simulationssystem.....	117
6.2	Simulationsmodell.....	118
6.2.1	Modell einer flexiblen Fertigungszelle.....	118
6.2.2	Simulationsparameter.....	120
6.3	Zum Vergleich herangezogene Verfahren.....	122
6.4	Zusammenfassung und Bewertung der Simulationsergebnisse.....	125
7	Schlußbemerkungen	128
7.1	Zusammenfassung.....	128
7.2	Anwendung und Übertragung der Ergebnisse.....	129
7.3	Ausblick.....	132
	Anhang	134
A	Ergänzungen zum Branch-and-Bound-Verfahren des Modells MZ	134
A.1	Abschätzung der minimalen Restbearbeitungszeit.....	134
A.2	Splitten und Zusammenfassen von Vorgangsmengen.....	136
B	Simulationsuntersuchung	141
B.1	Daten des Simulationsmodells.....	141
B.2	Simulationsergebnisse.....	142
B.2.1	Modell A.....	143
B.2.2	Modell B.....	150
B.2.3	Modell C.....	155
	Symbolverzeichnis	157
	Literaturverzeichnis	162