Inhaltsverzeichnis

1.		Entwicklungstendenzen der flexiblen Fertigung	12
1.1.			12
1.2.	Okonomis	sche und soziale Aspekte flexibler Fertigungen	13
1.3.		n der systemgerechten Gestaltung der Elemente flexibler Ferti-	
			13
1.4.		n der Gestaltung flexibler Fertigungen	29
1.5.	Qualitätss	icherung in der flexiblen Fertigung	34
2.	Fertigungs	ssteuerungsprozeß	36
2.1.	Wechselbe	eziehungen zwischen Fertigungs- und Fertigungssteuerungs-	36
2.2.		erung des Fertigungs- und Fertigungssteuerungsprozesses	37
2.2.		ng der Aufgabenstellung für die Fertigungssteuerung	39
			43
2.4.		ien der Fertigungssteuerung	44
2.5.		he Produktionsplanung	44
2.6.		der und Anforderungen an die klassische Vorgehensweise der	49
		ssteuerung	
2.7.	Hierarchie	estruktur des Fertigungssteuerungsprozesses	52
3.	Fertigungs	splanung – 1. Ebene der Fertigungssteuerung	56
3.1.	Notwendi	gkeit der Erweiterung der Fertigungssteuerung um planende	
		zn	56
3.2.		ktionen der Fertigungsplanung	58
3.3.		g der optimalen Einschleusreihenfolge	59
3.4.		enoptimierung und simultane Durchlaufplanung	64
3.5.	Arbeitspla	atzgruppen-Belegungsplanung	66
3.6.		atzbelegungssimulation	67
4.		sdisposition – 2. Ebene der Fertigungssteuerung	68
4.1.	Charakter	istik der Ebene Fertigungsdisposition	68
4.2.		komplexe der Ebene Fertigungsdisposition	74
	4.2.1.	Allgemeine Übersicht	74
	4.2.2.	Systemelemente der Fertigungsdisposition	70
	4.2.3.	Funktionskomplex Bearbeitungsdisposition	79
	4.2.4.	Funktionskomplex Disposition von Steuerdaten zur Arbeitsplatzsteuerung	85
	4.2.5.	Funktionskomplex Disposition der Transport- und Lager- prozesse	8'
	4.2.6.	Funktionskomplexe zur Disposition der Prozeßvoraus-	0.
	7.2.0.	setzungen	9

5.	Steuerung	und Überwachung technischer Abläufe – 3. Ebene der Ferti-	
	gungssteu	erung	92
5.1.	Charakter	ristik der Steuerung und Überwachung technischer Abläufe	92
5.2.	Technisch	ne Systeme und Funktionen der Ebene Steuerung und Über-	
	wachung	technischer Abläufe	94
	5.2.1.	Technische Systeme für Arbeitsplätze mit manueller Bedie-	
		nung	94
	5.2.2.	Steuerungen für automatisierte Arbeitsplätze	97
	5.2.3.	Steuerungen für Transport- und Lagersysteme	103
6.	Modell- u	nd Algorithmenbank der Fertigungssteuerung	106
6.1.	Wesen de	r Modell- und Algorithmenbank	106
6.2.	Graphent	heoretische Grundlagen der Modell- und Algorithmenbank	114
0	6.2.1.	Graphentheoretische Grundbegriffe	114
	6.2.2.	Gitterpunktgraph	119
	6.2.3.	Algorithmen zur Berechnung von Graphen	121
	6.2.4.	Begründung der Darstellung der Graphen als Vorgangknoten-	
	0.2	graphen	126
	6.2.5.	Begriff der Überdeckung bei Wegen	130
	6.2.6.	Überdeckungs-Gitterpunktgraph	133
	6.2.7.	WEST-Graph	140
	6.2.8.	Allgemeine Algorithmen der Dynamischen Optimierung	150
6.3.	Finechrät	nkung der Lösungsmannigfaltigkeit von Reihenfolgeproblemen	
0.5.	durch Eli	mination von theoretisch möglichen, aber technologisch unmög-	
	lich durch	nführbaren Reihenfolgen	154
	6.3.1.	Problemdarstellung	154
	6.3.2.	Notwendige und hinreichende Bedingungen für die Existenz	
	0.5.2.	technologisch nicht durchführbarer Fertigungsprogramme	155
	6.3.3.	Algorithmus zur Elimination technologisch nicht durchführ-	
	0.5.5.	barer Fertigungsprogramme	157
	A 1	nen zur Teilebedarfsermittlung mittels Gozinto-Graph als Vor-	
6.4.	Algorium	graphentheoretischen Aufbereitung technologischer Primär-	
	sture zur	graphentheoreuschen Autorietung teenhoogssener Timme	165
6	daten	on auf der Basis von Gitterpunktgraphen	173
(6.5.		Allgemeines	173
•	6.5.1.	Stanek-Verfahren auf der Basis von Gitterpunktgraphen	177
	6.5.2.	Verfahren zur Erzeugung einer suboptimalen Struktur des	1,,
	6.5.3.	Vertahren zur Erzeugung einer subopumalen Struktur des	186
		Gitterpunktgraphen	100
	6.5.4.	Versuchplanorientierte Simulationslösung	100
	6.5.4.1.	Grundgedanken des Verfahrens	100
	6.5.4.2.	Mathematisch-statistische Voraussetzungen	102
	6.5.4.3.	Lösungsalgorithmus	193
	6.5.4.4.	Beispiele	193
6.6.	Simulation	on auf der Basis von Überdeckungs-Gitterpunktgraphen	204
6.7.	Lückenfü	illeralgorithmus für Fertigungsstraßen	. 213
	6.7.1.	I ösungenrinzin	. 213
	6.7.2.	Erläutening des Algorithmus am Pseudocode	. 213
	673	Rechenbeispiel	. 217

χ

ς.	6.8.		noptimierung und simultane Durchlaufplanung	221
	6.9.	Verfahren	zur Bestimmung der optimalen Arbeitsplatzbelegung für Gitter-	
	\$	punktgrapl	hen auf der Basis der Dynamischen Optimierung	229
		6.9.1.	Applikation der Dynamischen Optimierung auf Fertigungs-	
			steuerungslösungen	229
		6.9.2.	Beschreibung des Lösungsalgorithmus für lückenlose Gitter-	
			punktgraphen	231
		6.9.3.	Beschreibung des Lösungsalgorithmus für Gitterpunktgraphen	
			mit mindestens einer Fehlstelle	244
	6.10.	Nutzung de	er WEST-Graphen zur Verkürzung der Durchlaufzeiten	
	6.11.	Arbeitspla	tzgruppen-Belegungsplanung mittels Prioritätsregeln	255
		6.11.1.	Allgemeines	
		6.11.2.	Charakterisierung ausgewählter Prioritätsregeln	
		6.11.3.	Nutzung der Prioritätsregeln zur Arbeitsplatzgruppen-Bele-	
			gungsplanung	258
		6.11.3.1.	Grundsätzliche Bemerkungen	
		6.11.3.2.	Algorithmus	
		6.11.4.	Pseudocode für Arbeitsplatzgruppen-Belegungsplanung mit-	
		0.12	tels Prioritätsregeln	260
		6.11.5.	Eine Beispielrechnung	
	6.12.		ierte Konstruktion des speziellen Modells eines Fertigungs-	
	0.12.		S	273
		6.12.1.	Ziel der automatisierten Konstruktion	
		6.12.2.	Algorithmus	
		6.12.2.1.	Aufbereitung der Daten	
		6.12.2.2.	Spezielles Branch-and-Bound-Verfahren	
		6.12.2.3.	Bestimmung der Gesamtanzahl von Überdeckungen	
		6.12.3.	Beispiele	
		6.12.4.	Anwendungsfeld des Algorithmus	282
	6.13.		ene Näherungsverfahren zur Bestimmung optimaler Reihen-	
,		folgen in fl	exiblen Fertigungssystemen	284
		6.13.1.	Der Johnson-Algorithmus	284
		6.13.1.1.	Lösungsprinzip	
		6.13.1.2.	Rechenbeispiele	285
		6.13.2.	Verkürzte Zurechnungstechnik auf der Basis der Dynamischen	
		0.15.2.	Optimierung, gekoppelt mit Branch and Bound	286
		6.13.2.1.	Lösungsprinzip	286
		6.13.2.2.	Beschreibung des Verfahrens am Pseudocode	287
		6.13.2.3.	Beispielrechnung	291
	6 14		zur Bestimmung der optimalen Arbeitsplatzbelegung für Gitter-	
	0.14.	nunktoran	hen mittels Zurechnungstechnik auf der Basis der Dynamischen	
		Ontimiera	ng, gekoppelt mit Branch and Bound	294
		6.14.1.	Grundgedanke des Verfahrens	295
		6.14.2.	Praktische Handhabung des Verfahrens	297
		6.14.3.	Beschreibung des Verfahrens am Beispiel	298
	6 15	Das Mode	Il der Fertigungsdisposition als diskreter Automat	302
	3.40.	6.15.1.	Automatenbegriff	302
		6.15.2.	Lösungsverfahren der Fertigungsdisposition	
		6.15.3.	Ein Algorithmus zur Bestimmung der Bearbeitungsfolge	305
		6.15.3.1.	Beschreibung des Basismodells	305

6.15.3.2.1. Klassifizierung der Arbeitsplatzgruppen und Fertigungsaufträge aufträge 6.15.3.2.2. Disposition der Fertigungseinheiten-Arbeitsgänge (FE-AG). 309 6.15.3.2.3. Modifizierung der arbeitsplatzbezogenen FE-AG-Folgen. 313 7. Dynamische Projektierung flexibler Fertigungssysteme. 315 7.1. Notwendigkeit der rechnergestützten Projektierung automatisierter Fertigungssysteme. 315 7.2. Prinzipablauf der dynamischen Projektierung integrierter automatisierter Fertigungen. 315 7.3. Rechentechnische Realisierung des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 320 7.4. Eingangsgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 324 7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme. 330 8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung. 334 8.1. Allgemeines 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 334 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS. 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS. 340 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS. 340 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAORO. 343 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAORO. 343 8.1.3.6. Programme zum Funktionskomplex MAORO. 343 8.1.3.7. Programme zum Funktionskomplex MAORO. 343 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften. 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitung setterung (MPS). 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems. 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung. 348 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung. 349 8.2.2.1.2. Beschreibung des Materialflußsystems. 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems. 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung. 350 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS. 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS. 353 8.2.4.2. Datenstruktur des MPS. 353 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen. 356		6.15.3.2.	Algorithmen zur Erstellung und Modifizierung der Belegungsfolgen	308
6.15.3.2.2. Disposition der Fertigungseinheiten-Arbeitsgänge (FE-AG). 309 6.15.3.2.3. Modifizierung der arbeitsplatzbezogenen FE-AG-Folgen. 313 7. Dynamische Projektierung flexibler Fertigungssysteme. 315 7.1. Notwendigkeit der rechnergestitzten Projektierung automatisierter Fertigungssysteme. 315 7.2. Prinzipablauf der dynamischen Projektierung integrierter automatisierter Fertigungen. 315 7.3. Rechentechnische Realisierung des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 326 7.4. Eingangsgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 326 7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme. 330 8. Modellsystem und Programmsysteme der Fertigungssteuerung 334 8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOSIM 326 8.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme. 334 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS 217 8.1.3. Frogramme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.2.5. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 353 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4. Basisdateikonzept des MPS 353 8.2.4. Basisdateikonzept des MPS 353 8.2.4. Basisdat		6.15.3.2.1.	Klassifizierung der Arbeitsplatzgruppen und Fertigungs-	
7. Dynamische Projektierung flexibler Fertigungssysteme			aufträge	300
7.1. Notwendigkeit der rechnergestützten Projektierung automatisierter Fertigungssysteme		6.15.3.2.2. 6.15.3.2.3.	Modifizierung der arbeitsplatzbezogenen FE-AG-Folgen	313
Fertigungssysteme		Dynamisch	e Projektierung flexibler Fertigungssysteme	315
Fertigungen 315 7.3. Rechentechnische Realisierung des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 320 7.4. Eingangsgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 324 7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme 330 8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung 34 8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines A	7.1.	Notwendig	keit der rechnergestützten Projektierung automatisierter	215
Fertigungen 315 7.3. Rechentechnische Realisierung des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 320 7.4. Eingangsgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 324 7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme 330 8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung 34 8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines A		Fertigungs	systeme	313
7.3. Rechentechnische Realisierung des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM	7.2.	Prinzipabla	iuf der dynamischen Projektierung integrierter automatisierter	315
schung MAOSIM	<i></i> 2	Pertigunge	n	313
7.4. Eingangsgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 324 7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme. 330 8.1. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung. 334 8.1.1. Allgemeines. 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS. 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt. 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGES. 342 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGES. 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO. 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG. 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG. 344 8.1.3.5. Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS). 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften. 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften. 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems. 346 8.2.2.1. <td>1.3.</td> <td>Rechentech</td> <td>and the realisiering des modensystems der Operationsfor</td> <td>320</td>	1.3.	Rechentech	and the realisiering des modensystems der Operationsfor	320
7.5. Ergebnisgrößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM. 326 7.6. Angebotserstellung für flexible Fertigungssysteme. 330 8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung. 334 8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme. 334 8.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 345 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 349	71	Eingengen	ößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM.	324
8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung		Ergebnisgr	ößen des Modellsystems der Operationsforschung MAOSIM	326
8. Modellsysteme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung 334 8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftr		Angebotse	rstellung für flexible Fertigungssysteme	330
8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 348 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. <td>7.0.</td> <td>Angeootse</td> <td></td> <td></td>	7.0.	Angeootse		
8.1. Modellsystem der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steuerung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 348 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. <td>Q</td> <td>Modellsyst</td> <td>eme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung</td> <td>334</td>	Q	Modellsyst	eme und Programmsysteme der Fertigungssteuerung	334
rung flexibler Fertigungssysteme 334 8.1.1. Allgemeines 334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOESR 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349		Modellsyst	em der Operationsforschung MAOPS zur Planung und Steue-	
8.1.1. Allgemeines .334 8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS .337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt .340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS .340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAORO .343 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOAPO .344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPO .345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) .346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften .346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems .346 8.2.2.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung .346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung .348 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges .347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation .348 8.2.2.1.5. Zeitregimes <td< td=""><td></td><td>rung flexib</td><td>ler Fertigungssysteme</td><td>334</td></td<>		rung flexib	ler Fertigungssysteme	334
8.1.2. Grundfunktionen von MAOPS 337 8.1.3. Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt 340 8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOESR 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplaztorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350			Allgemeines	334
8.1.3.1. Programme zum Funktionskomplex MAOGUS 340 8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOESR 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOAPO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3. Schnittstellenbeschreibung 353 <t< td=""><td></td><td>8.1.2.</td><td>Grundfunktionen von MAOPS</td><td>337</td></t<>		8.1.2.	Grundfunktionen von MAOPS	337
8.1.3.2. Programme zum Funktionskomplex MAOESR 342 8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAORO 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungsystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 353		8.1.3.	Kurzcharakteristik und Abgrenzung von MAOPS zur Umwelt.	340
8.1.3.3. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 343 8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAPG 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 353 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells		8.1.3.1.	Programme zum Funktionskomplex MAOGUS	340
8.1.3.4. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 344 8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 351 8.2.3. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.3.		8.1.3.2.	Programme zum Funktionskomplex MAOESR	342
8.1.3.5. Programme zum Funktionskomplex MAOAP 345 8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 351 8.2.3. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4. Beschreibu		8.1.3.3.	Programme zum Funktionskomplex MAORO	343
8.2. Modulares Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS) 346 8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356		8.1.3.4.	Programme zum Funktionskomplex MAOAPG	344
8.2.1. Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften 346 8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Basisdateikonzept des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356 <td></td> <td>8.1.3.5.</td> <td>Programme zum Funktionskomplex MAOAP</td> <td>345</td>		8.1.3.5.	Programme zum Funktionskomplex MAOAP	345
8.2.2. Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS 346 8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungsystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356	8.2.		Programmsystem der Fertigungssteuerung (MPS)	346
8.2.2.1. Beschreibung des Bearbeitungssystems 346 8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356		-	Allgemeine Aufgabenstellung und Eigenschaften	340
8.2.2.1.1. Voraussetzungen für die Bearbeitung 346 8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Fertigungsorganisatorische Konzeption des MPS	246
8.2.2.1.2. Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges 347 8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356		8.2.2.1.	Beschreibung des Bearbeitungssystems	246
8.2.2.1.3. Arbeitsplatzorganisation 348 8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356		8.2.2.1.1.	Voraussetzungen für die Bearbeitung	340
8.2.2.1.4. Fertigungsauftragsdurchlauf 349 8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5 Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Organisation zur Realisierung eines Arbeitsganges	347
8.2.2.1.5. Zeitregimes 349 8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5. Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Arbeitsplatzorganisation	3/10
8.2.2.2. Beschreibung des Materialflußsystems 349 8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung 350 8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5 Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Fertigungsaurtragsdurchauf	349
8.2.2.3. Steuerdatenbereitstellung			Descharibung des Metarielflußeveterns	349
8.2.3. Funktionelle Struktur des MPS 350 8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS 351 8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung 353 8.2.4. Datenstruktur des MPS 353 8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS 354 8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5 Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Stauardatanharaitatellung	350
8.2.3.1. Strukturkonzept (Informationsfluß) des MPS			Steuerdatenberenstenung	350
8.2.3.2. Schnittstellenbeschreibung		-	Strukturkonzent (Informationsfluß) des MPS	351
8.2.4. Datenstruktur des MPS			Schnittstellenbeschreibung	353
8.2.4.1. Basisdateikonzept des MPS			Datenstruktur des MPS	353
8.2.4.2. Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifikationsmodells			Rasisdateikonzent des MPS	354
tionsmodells 355 8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen 356 8.2.5 Rechentechnische Konzeption des MPS 356			Datensatzaufbau und Zustandsaktualisierung des Identifika	•
8.2.4.3. Beschreibung der Steuerfolgen		0.4.4.4.	tionsmodells	355
8 2 5 Rechentechnische Konzeption des MPS		8243	Beschreibung der Steuerfolgen	. 356
		8.2.5.	Rechentechnische Konzeption des MPS	. 356
8.2.5.1. Zentralsteuerung			Zentralsteuerung	. 356

	8.2.5.2. 8.2.5.3.	Dezentrale Steuertasks		
9.	Generier	ung und Applikation von rechnergestützten Fertigungssteue-		
	rungslösu	ngen		
9.1.	Wechselb	eziehungen zwischen Projektierung und Generierung von Ferti-		
	gungssteu	ierungssoftware		
9.2.	Generierungsetappen konfigurierbarer Fertigungssteuerungssoftware für			
	flexible F	ertigungssysteme		
9.3.		zur Beurteilung der Güte und des Leistungsvermögens von Simu-		
	lationsmo	dellen für die Applikation und Generierung von Fertigungssteue-		
	rungssoft	ware		
10.	Literatur	verzeichnis		
11.	Sachwört	erverzeichnis		