

Organisation flexibel automatisierter Produktionssysteme

Anwendungsmöglichkeiten der
Gruppentechnologie für die Gestaltung von
Produktions- und Arbeitssystemen

Mit 22 Abbildungen



Physica-Verlag Heidelberg

1	Problemstellung und Struktur der Arbeit	1
2	Produktionssysteme der flexiblen Automatisierung	4
2.1	Begriffliches	4
2.1.1	Die Begriffskomponente Produktionssystem	4
2.1.1.1	Definition	4
2.1.1.2	Eine Differenzierung verschiedener Arten von Produktionssystemen	6
2.1.2	Die Begriffskomponente Flexibilität	6
2.1.2.1	Definition	6
2.1.2.2	Flexibilität als Eigenschaft von Produktionssystemen	8
2.1.2.2.1	Betriebsmittelbedingte Flexibilität	8
2.1.2.2.1.1	Quantitativer Aspekt	8
2.1.2.2.1.2	Qualitativer Aspekt	9
2.1.2.2.1.2.1	Vielseitigkeit	9
2.1.2.2.1.2.2	Umrüstbarkeit	11
2.1.2.2.2	Strukturbedingte Flexibilität	12
2.1.3	Die Begriffskomponente Automatisierung	14
2.1.3.1	Definition	14
2.1.3.2	Flexibilitätseigenschaften automatisierter Produktionssysteme	15
2.1.3.2.1	Starre Automatisierung	15
2.1.3.2.2	Flexible Automatisierung	17
2.1.4	Der Begriff flexibel automatisiertes Produktionssystem	18
2.2	Motive für den Einsatz flexibel automatisierter Produktionssysteme	19
2.2.1	Änderung von Absatzmarktbedingungen	19
2.2.2	Produktionspolitische Implikationen der veränderten Absatzmarktbedingungen	22
	Exkurs: Zur Definition des verwendeten Kostenbegriffs	25
2.2.3	Unzureichende Eignung konventioneller Produktionssysteme vor dem Hintergrund produktionspolitischer Implikationen	27
2.3	Ausgestaltung flexibel automatisierter Produktionssysteme	31

2.3.1	Elementare Produktionssysteme der flexiblen Automatisierung	32
2.3.1.1	NC-Maschinen	32
2.3.1.2	CNC-Maschinen	34
2.3.1.3	Bearbeitungszentren	35
2.3.2	Flexibel automatisierte Produktionssysteme höherer Ordnung	37
2.3.2.1	Aufbau durch Verknüpfung elementarer Produktionssysteme	37
2.3.2.1.1	Informationstechnische Verknüpfung	38
2.3.2.1.2	Fertigungsorganisatorische Verknüpfung	38
2.3.2.2	Typologie flexibel automatisierter Produktionssysteme höherer Ordnung	41
2.3.2.2.1	Flexible Fertigungszellen	41
2.3.2.2.2	Flexible Fertigungssysteme	45
2.3.2.2.3	Flexible Transferstraßen	51
2.4	Effekte des Einsatzes flexibel automatisierter Produktionssysteme	53
2.4.1	Betriebsmittelbedingte Effekte	54
2.4.2	Strukturbedingte Effekte	59
2.5	Alternativen des Aufbauprozesses flexibel automatisierter Produktionssysteme höherer Ordnung	65
3	Grundlagen der organisatorischen Gestaltung flexibel automatisierter Produktionssysteme	69
3.1	Theoretische Fundierung organisatorischen Gestaltens	69
3.2	Organisatorische Aufgaben bei der Gestaltung flexibel automatisierter Produktionssysteme	71
3.3	Die Gruppentechnologie als Hilfsmittel der organisatorischen Gestaltung flexibel automatisierter Produktionssysteme	77
3.3.1	Der Begriff Gruppentechnologie	77
3.3.2	Phasen gruppentechnologischer Analysen	80
4	Planung der fertigungsorganisatorischen Gestaltung flexibel automatisierter Produktionssysteme mit Hilfe der Gruppentechnologie	81
4.1	Grundlegende Planungsüberlegungen	81
4.1.1	Gestaltung der Beziehungen zwischen Betriebsmitteln: Produktionssystembildung	81

4.1.2	Gestaltung der Beziehungen zwischen Objekten: Erzeugnis-	
	familienbildung	85
4.1.2.1	Abgrenzung der zu untersuchenden Erzeugnisgesamtheit ...	85
4.1.2.2	Elimination von Ausreißern aus der Erzeugnisgesamtheit ..	87
4.1.2.3	Zuordnung der Erzeugnisfamilien zu den Produktions-	
	systemen	88
4.2	Intuitive und methodische Ansätze der Gruppentechnologie zur	
	fertigungsorganisatorischen Gestaltung	89
4.2.1	Intuitive Vorgehensweise	90
4.2.2	Methodische Ansätze der Datenerfassung	91
4.2.2.1	Anwendung erzeugnisbeschreibender Codierungssysteme ...	91
4.2.2.2	Abbildung des Erzeugnisflusses	92
4.2.3	Methodische Ansätze der Datenauswertung	95
4.2.3.1	Historische Wurzeln: Ansätze zur Auswertung von Lauf-	
	karten	95
4.2.3.2	Heuristische Verfahren zur Umstrukturierung einer	
	Maschinen-Erzeugnis-Matrix	98
4.2.3.2.1	Vorbemerkungen	98
4.2.3.2.2	Prinzipielle Vorgehensweise der Verfahren	99
4.2.3.2.3	Verfahren ohne explizite Berücksichtigung der Ähnlich-	
	keit von Matrixelementen	102
4.2.3.2.4	Ein Verfahren mit expliziter Berücksichtigung der Ähn-	
	lichkeit von Matrixelementen	107
4.2.3.3	Clusteranalytische Verfahren	111
4.2.3.3.1	Einordnung und Charakterisierung der Clusteranalyse ..	111
4.2.3.3.2	Die Anwendung clusteranalytischer Verfahren zur ferti-	
	gungsorganisatorischen Gestaltung	112
4.2.3.3.2.1	Prinzipielle Einsatzmöglichkeiten	112
4.2.3.3.2.2	Zur Anwendbarkeit der Clusteranalyse für die Be-	
	stimmung potentieller Produktionssysteme	113
4.2.3.3.3	Auswahlentscheidungen bei der Anwendung cluster-	
	analytischer Verfahren	114
4.2.3.3.3.1	Messung der Objektähnlichkeit	114
4.2.3.3.3.1.1	Grundlagen	114
4.2.3.3.3.1.2	Messung der Objektähnlichkeit bei binären Merk-	
	malen	116

4.2.3.3.3.1.3	Messung der Objektähnlichkeit bei quantitativen Merkmalen.	120
4.2.3.3.3.2	Bestimmung der Klassifikationsstruktur und der clusteranalytischen Verfahrens Variante.	123
4.2.3.3.3.2.1	Vollständigkeit der Objektzuordnung	123
4.2.3.3.3.2.2	Trennschärfe zwischen den Klassen.	125
4.2.3.3.3.2.3	Zahl der Klassifikationsstufen	126
4.2.3.3.3.3	Kriterien zur Bewertung einer Klassifikation.	132
4.2.3.3.4	Clusteranalytische Lösungsansätze der Gruppentechnologie in der Literatur.	134
4.2.3.4	Zusammenfassende Beurteilung der methodischen Ansätze zur Datenauswertung	139
4.2.4	Ein gruppentechnologischer Lösungsansatz auf der Basis ökonomischer Überlegungen.	145
4.2.4.1	Vorbemerkungen.	145
4.2.4.2	Ein Eröffnungsverfahren zur Konstruktion einer Anfangsklassifikation von Produktionssystemen	149
4.2.4.3	Ein Iterationsverfahren zur Verbesserung der Anfangsklassifikation.	166
4.2.4.4	Abgrenzung und Zuordnung der Erzeugnisfamilien.	168
4.2.4.5	Zweckmäßigkeit des Lösungsansatzes.	170
5	Planung der arbeitsorganisatorischen Gestaltung in flexibel automatisierten Produktionssystemen mit Hilfe der Gruppentechnologie.	174
5.1	Grundlegende Planungsüberlegungen	174
5.1.1	Verwendung der Clusteranalyse als Planungsinstrumentarium	174
5.1.2	Sukzessive versus simultane Planung fertigungs- und arbeitsorganisatorischer Gestaltungsmaßnahmen.	176
5.2	Ein gruppentechnologischer Lösungsansatz für die arbeitsorganisatorische Gestaltung.	178
5.2.1	Qualifikationskosten als Zielmerkmal.	178
5.2.2	Die unternehmensinterne Arbeitsteilung als Determinante der Qualifikationskosten.	180
5.2.2.1	Vorbemerkungen.	180
5.2.2.2	Arbeitsteilung zwischen Betriebsmitteln und Arbeitnehmern	182

5.2.2.3	Arbeitsteilung zwischen produktionssysteminternen und -externen Arbeitnehmern	182
5.2.2.3.1	Konstellation in Werkstattfertigungssystemen	182
5.2.2.3.2	Konstellation in flexiblen Fertigungszellen und -Systemen	183
5.2.2.3.3	Auswirkungen auf den Qualifikationsbedarf	185
5.2.2.4	Arbeitsteilung zwischen den produktionssystemintern ein- gesetzten Arbeitnehmern	186
5.2.2.4.1	Konstellation in Werkstattfertigungssystemen	187
5.2.2.4.2	Konstellation in flexiblen Fertigungszellen und -Systemen	187
5.2.2.4.3	Auswirkungen auf den Qualifikationsbedarf	192
5.2.3	Komponenten der Qualifikationskosten	193
5.2.4	Modelldarstellung	196
5.2.5	Ergänzende Bewertungsüberlegungen	205
5.2.5.1	Aspekte der Personalqualifikation	205
5.2.5.2	Aspekte der Entgeltpolitik	207
5.2.5.3	Aspekte der Durchlaufzeit	211
5.2.5.4	Aspekte der Arbeitnehmermotivation	213
5.2.6	Zweckmäßigkeit des Lösungsansatzes	218
6	Ausblick: Entwicklungsperspektiven organisatorischer Grobstrukturen	221
	ANHÄNGE	225
	LITERATURVERZEICHNIS	234