

Materialfluß in der automatisierten Produktion

Prof. em. Dr.-Ing. habil. Wolfgang Rockstroh
Prof. Dr. sc. techn. Roland Koch

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

Inhaltsverzeichnis

1.	Auf dem Weg zum flexiblen automatisierten „Betrieb der Zukunft“	7
1.1.	Schlüsseltechnologie Mikroelektronik und neue Fertigungsstrukturen	7
1.2.	Integration der Robotertechnik	8
1.3.	Automatisierung diskreter Produktionsprozesse in Schritten und Stufen.	9
1.4.	Mensch und Computer	11
1.5.	CIM - Zielstellung und Strategie	13
2.	Flexible Automatisierung von Vorgängen, Prozessen und Betrieben der diskreten Produktion	17
2.1.	Flexible Automatisierung und Systemstrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Materialflusses	19
2.1.1.	Systembestimmung und Systemhierarchie	20
2.1.1.1.	Grundstrukturen produktionstechnischer Systeme und Ebenenbildung	21
2.1.1.2.	Hierarchische Gliederung der komplexen Produktionseinheit „Industriebetrieb“	27
2.1.2.	Kopplungsart der das System bestimmenden Elemente und Systemstruktur	30
2.1.2.1.	Kopplungsart als Vorentscheidung für Systemstruktur und Materialflußsystem	30
2.1.2.2.	Systemstruktur für flexible Fertigungseinheiten	35
2.1.3.	Systemflexibilität und Systemstabilität	36
2.1.4.	System Variabilität und Systemmobilität	37
2.2.	Flexible automatisierte Fertigungsvorgänge, Fertigungsprozesse und Fertigungsbetriebe mit integriertem Materialflußsystem	40
2.2.1.	Analyse des Werkstückspektrums	40
2.2.2.	Von der Gruppenbildung zur integrierten Fertigungseinheit	44
2.2.2.1.	Flexible automatisierte Fertigungszellen und Arbeitsstationen für Teilefertigung und Montage (Aggregatefertigung)	45
2.2.2.2.	Flexible automatisierte Fertigungssysteme	46
2.2.2.3.	Flexible automatisierte Fertigungslinien (Fertigungsstraßen)	50
2.2.2.4.	Flexible automatisierte Fertigungsbetriebe	50
3.	Der automatisierte Materialfluß als Hauptkomponente des Stoffflusses	53
3.1.	Materialfluß und Materialflußtechnik	54
3.1.1.	Entwicklungslinien in der Materialflußtechnik	55
3.1.2.	Materialfluß in integrierten Fertigungseinheiten	59
3.2.	Logistik und rechnergestützte Projektierung	64
3.2.1.	Logistik - Denken und Strategie	65
3.2.2.	Rechnergestützte Materialflußprojektierung	66
3.3.	Medien- und Abproduktfluß - Teilkomponenten des Stoffflusses	72
3.3.1.	Medienfluß - Energieträger und Fertigungshilfsstoffe	73
3.3.2.	Abproduktfluß	74
4.	Modulare Konzepte der flexiblen Automatisierung und der Materialflußprojektierung (Objektbereich)	77
4.1.	Grundsätze für die Entwicklung und Nutzung modularer Konzepte	77
4.2.	Modul und System	81

6	<i>Inhaltsverzeichnis</i>	
4.3.	Bauplan und Baumusterplan	82
4.3.1.	Prozeßklassenbestimmung und Datenbasisnutzung	83
4.3.2.	Modulvorrat und Schnittstellengestaltung	85
4.3.3.	Variantenvorwahl, Ausbau und Aufrüstung	92
4.4.	Aufbau und Nutzung von Projektierungsbaukästen	96
4.4.1.	Anforderungen und Entwicklungsschritte	96
4.4.2.	Elementarisierung und Klassifizierung	97
5.	Technologische Projektierung (CAD) des automatisierten Materialflußsystems im Rahmendes Gesamtprojektes (Methodenbereich)	108
5.1.	Projektierungsmethodische Schwerpunkte und Regeln	108
5.2.	Funktionsbestimmung des zu projektierenden Materialflußsystems	110
5.2.1.	Prozeßanalyse und Ausgangsvarianten	111
5.2.2.	Projektierungsschritte der Funktionsbestimmung	111
5.3.	Materialfluß — Dimensionierung	112
5.3.1.	Berechnungsgrundgrößen und abgeleitete Größen	113
5.3.2.	Simulation und Software	116
5.3.2.1.	Diskrete digitale Simulation	116
5.3.2.2.	Dialogprogramm zur Transportmitteldimensionierung	118
5.3.2.3.	CAD-Software und Literaturhinweise	126
5.4.	Materialfluß - Strukturierung	128
5.4.1.	Integration des Materialflusses in den Gesamtprozeß	128
5.4.2.	Lagerstruktur	129
5.4.3.	Materialfluß-Flurzuordnung	130
5.4.4.	Aufbau- und Ablauftyp	134
5.4.5.	Palettendurchlaufcharakteristik und Schnittstellen	136
5.4.6.	Technische und räumliche Grob- und Feinstrukturierung	139
5.5.	Materialfluß - Gestaltung	145
5.5.1.	Prozeßklassen und Bausteingestaltungskonzepte	145
5.5.2.	Prozeßspezifisch „Spanende Formung-Prisma“	150
5.5.3.	Prozeßspezifisch „Spanende Formung - Rota“	154
5.5.4.	Prozeßspezifisch, „Umformung - blechförmige Teile“	154
5.5.5.	Prozeßspezifisch „Spanende Formung - profilmörmige Teile“	158
5.5.6.	Prozeßklassenflexible bzw. multifunktionale Materialflußlösungen	158
5.5.7.	Technische Materialflußsteuerung - Produktionssteuerung	161
5.6.	Materialflußprojektierung im Dialog	164
5.6.1.	Projektierungsmethoden	164
5.6.2.	Analysierung, Systematisierung und Formalisierung	166
6.	Zusammenfassung und Ausblick	170
7.	Abkürzungen und Arbeitsdefinitionen	172
7.1.	Fremdsprachliche Abkürzungen	172
7.2.	Arbeitsdefinitionen	172
8.	Literaturverzeichnis	174
9.	Sachwörterverzeichnis	177