

Werner Bick

**Systematische Planung
hybrider Montagesysteme unter
besonderer Berücksichtigung der
Ermittlung des optimalen
Automatisierungsgrades**

Mit 70 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York London Paris
Tokyo HongKong Barcelona Budapest 1992

Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungen und Formelzeichen	V
1	Einleitung	1
2	Einführung in die Thematik	2
2.1	Grundbegriffe der Montageplanung	2
2.1.1	Vorbemerkungen	2
2.1.2	Ablaufrestriktionen bei der Montage	3
2.1.3	Produktspezifische Grundbegriffe	5
2.1.4	Kapazitätsbegriffe	6
2.1.5	Systemtechnische Grundbegriffe	9
2.2	Das hybride Montagesystem als Planungsgegenstand	11
2.2.1	Das Montagesystem als Subsystem des Produktionssystems	11
2.2.2	Struktur des Montagesystems	13
2.2.3	Beschreibungsgrößen des Montagesystems und Eingrenzung der Ausprägungen	17
2.2.3.1	Vorbemerkungen	17
2.2.3.2	Systemstruktur	19
2.2.3.3	Montagekomponenten	19
2.2.3.4	Materialflußkomponenten	21
2.2.3.5	Informationsflußkomponenten	27
2.2.3.6	Zusammenfassung der Randbedingungen für die Planung hybrider Montagesysteme	27
2.3	Stand der Technik bei der Planung hybrider Montagesysteme	28
2.3.1	Allgemeines zu Methoden der Montageplanung	28
2.3.2	Analyse relevanter Grobplanungsmethodiken	30
2.4	Zielsetzung der Arbeit	32

3	Aufbau der Planungsmethodik	34
3.1	Definition der Planungsaufgabe	34
3.2	Prinzipielle Vorgehensweisen bei der Planung von Montagesystemen	35
3.3	Übersicht der entwickelten Methodik	38
3.4	Möglichkeiten eines planungsunterstützenden Rechnereinsatzes	42
4	Vorbereitungsphase	43
4.1	Vorbemerkungen	43
4.2	Abgrenzung von Baugruppen	43
4.3	Zuordnung der Montage von Baugruppen zu Teilsystemen	47
5	Prozeßanalyse	48
5.1	Vorbemerkungen	48
5.2	Auswahl und Darstellung eines geeigneten Investitionsrechenverfahrens	51
5.3	Vergleich der Rationalisierungspotentiale mit den minimalen Automatisierungskosten	56
5.3.1	Vorbemerkungen	56
5.3.2	Kosten manueller Prozeßsystemlösungen	59
5.3.3	Mindestkosten automatischer Prozeßsystemlösungen	62
	5.3.3.1 Vorbemerkungen	62
	5.3.3.2 Vorgehensweise zur Ermittlung eines Mindestkosten-Richtwerts	63
	5.3.3.3 Erläuterung der Vorgehensweise an einem Beispiel	66
5.3.4	Überprüfung der Rationalisierungspotentiale	68
5.4	Überprüfung auf technische K.O.-Kriterien	69
	5.4.1 Definitive K.O.-Kriterien	71
	5.4.2 Mögliche K.O.-Kriterien	72

5.5	Prozeßspezifische Wirtschaftlichkeitsabschätzung	73
5.6	Zusammenfassung der Vorgehensweise bei der Prozeßanalyse	75
6	Entwicklung von Prozeßsystemlösungen	76
6.1	Vorbemerkungen	76
6.2	Automatisierte Prozeßsystemlösungen	77
6.3	Manuelle bzw. mechanisierte Prozeßsystemlösungen	83
6.4	Dokumentation der Ergebnisse	86
6.4.1	Allgemeine Vorbemerkungen	86
6.4.2	Prozeßsystemlösungen	86
6.4.3	Formulierung der Verträglichkeitsbedingungen	88
7	Synthese von Teilsystemen	90
7.1	Vorbemerkungen	90
7.2	Festlegung der Kapazitätsbedarfe der Varianten	92
7.3	Analyse der Problemstellung bei der Stationskonfiguration	94
7.4	Beschreibung des Programms PLUTO	96
7.4.1	Vorbemerkungen	96
7.4.2	Bestimmung einer Vorgehensweise zur Stationsbildung	97
7.4.3	Kombination der Prozeßsystemlösungen und Mengenteilung	99
7.4.3.1	Kombination der Prozeßsystemlösungen und Vorauswahl	99
7.4.3.2	Festlegung der Formen der Mengenteilung	101
7.4.4	Ermittlung möglicher Stationskonfigurationen	102
7.4.4.1	Bestimmung einer geeigneten Vorgehensweise	102
7.4.4.2	Formulierung der Randbedingungen	103
7.4.4.3	Berücksichtigung der Baugruppenvarianz bei der Ermittlung von Stationskonfigurationen	104
7.4.4.4	Funktionaler Aufbau des Moduls	106
7.4.4.5	Ergebnisdarstellung	110

7.4.5	Benutzerführung	112
7.5	Verkettung der Stationen	115
7.6	Bewertung der Alternativen und Auswahl	115
7.6.1	Nutzwertermittlung	116
7.6.2	Kapitalwertberechnung	118
7.6.3	Gesamtbeurteilung der Bewertungskriterien	119
7.6.4	Sensitivitätsanalyse	120
8	Fallbeispiel	122
8.1	Beschreibung der Aufgabenstellung	122
8.2	Vorbereitungsphase	123
8.3	Prozeßanalyse	125
8.4	Entwicklung von Prozeßsystemlösungen	126
8.5	Stationsbildung	128
8.5.1	Festlegung der Eingangsdaten	128
8.5.2	Darstellung der Ergebnisse von PLUTO	129
9	Zusammenfassung und Ausblick	133
10	Literatur	137