

Inhalt

0	ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN.....	12
1	EINLEITUNG	18
1.1	Problemstellung.....	18
1.2	Zielsetzung.....	19
1.3	Vorgehensweise.....	19
2	AUSGANGSSITUATION.....	20
2.1	Begriffsbestimmungen und Definitionen.....	20
2.2	Stand der Technik in der Montagestrukturplanung.....	21
2.2.1	Methoden der Montagesystemplanung.....	21
2.2.2	Kapazitätsteilungsverfahren.....	24
2.2.3	Einordnung der Montagestrukturplanung in den Planungsprozeß.....	25
2.2.4	Hilfsmiteileinsatz in der Montagestrukturplanung.....	26
2.3	Entwicklungstendenzen in der Montage.....	27
3	ABLEITEN VON ANFORDERUNGEN AN DIE MONTAGESTRUKTUR- PLANUNG UND ERMITTLUNG GEEIGNETER VERFAHREN.....	28
3.1	Anforderungen an das Gesamtsystem.....	28
3.1.1	Anforderungen an die Vorgehensweise.....	28
3.1.2	Anforderungen an die Rechnerunterstützung.....	29
3.2	Ermittlung geeigneter Verfahren für die Teilaufgaben der Montagestrukturplanung.....	29
3.3	Anwendung der Clusteranalyse bei der Montagestrukturplanung.....	31
4	SYSTEM ZUR STRUKTURPLANUNG FLEXIBLER MONTAGESYSTEME.....	32
4.1	Entwicklung des Systemmodells.....	32
4.2	Entwicklung der Teilmodelle.....	32
4.2.1	Produktmodell.....	32
4.2.2	Montagestrukturmodell.....	36
4.2.3	Vorgehensmodell.....	41

5	ERMITTLUNG DER AUFBAUSTRUKTUR.....	42
5.1	Elementbeschreibungen	42
5.1.1	Bestimmung der Teilverrichtungsmerkmale	42
5.1.2	Bestimmung der Strukturelementmerkmale.....	44
5.1.3	Klassifizierung der Merkmale und Homogenisierung der Skalenniveaus	46
5.2	Entwicklung der Clustermatrizen.....	47
5.2.1	Distanzmatrix	47
5.2.2	Elementdatenmatrix.....	47
5.2.3	Gruppendatenmatrix	48
5.3	Ermittlung der partiellen Distanzen.....	49
5.3.1	Vorgangsart	49
5.3.2	Automatisierbarkeit und Systemprinzip.....	50
5.3.3	Fügerichtung und Fügebewegung	51
5.3.4	Handhabungsgewicht.....	53
5.3.5	Erzeugnisstruktur	54
5.3.6	Werkzeuge.....	57
5.3.7	Montageablaufstruktur	59
5.4	Berücksichtigung restriktiver Variablen	63
5.4.1	Teilverrichtungszeit	63
5.4.2	Werkstückwechselzeit	67
5.5	Ermittlung der Gesamtdistanz.....	68
5.6	Distanzneubestimmung.....	68
5.7	Bestimmung der Merkmalsausprägungen neu entstandener Gruppierungen	69
5.8	Ablaufplan für der Ermittlung der Aufbaustruktur.....	71
6	ERMITTLUNG DER VERKETTUNGSSTRUKTUR.....	72
6.1	Bestimmung des maximalen Lösungsbereichs	73
6.1.1	Ermittlung der komponentenspezifischen Abläufe.....	73
6.1.2	Verkettung von Vormontagen.....	74
6.2	Ermittlung der essentiellen Verkettungsabschnitte.....	76
6.3	Bestimmung der Hauptmerkmale der Verkettungsstruktur	80
6.3.1	Prinzipielle Anordnungsstruktur	80
6.3.2	Transferprinzip.....	81
6.3.3	Materialflußprinzip	82
6.4	Anordnung und Dimensionierung von Puffern	83
6.4.1	Störungspuffer	83
6.4.2	Puffer zur Vermeidung von Taktverlusten	84
6.4.3	Ermittlung der Gesamtpufferkapazitäten.....	86

7	BEWERTUNG VON LÖSUNGALTERNATIVEN	87
7.1	Investitionskosten der Anlagenteilsysteme	87
7.1.1	Montagestationen.....	87
7.1.1.1	Grundausrüstung	87
7.1.1.2	Handhabung.....	88
7.1.1.3	Werkzeuge.....	88
7.1.1.4	Teilebereitstellung	89
7.1.2	Verkettung	90
7.1.2.1	Verkettungsabschnitte	90
7.1.2.2	Knoten	91
7.1.2.3	Puffer	92
7.1.2.4	Werkstückträger.....	93
7.2	Investitionskosten des Gesamtsystems	94
7.3	Betriebs- und Instandhaltungskosten.....	94
7.4	Bewertung durch Gesamtkostenvergleich	95
8	UMSETZUNG DER ERGEBNISSE	96
8.1	Programm für die rechnerunterstützte Montagestrukturplanung	96
8.1.1	Aufbau des Programms	96
8.1.2	Rechnerimplementierung	97
8.2	Anwendung am Beispiel der Montage einer speicherprogrammierbaren Steuerung.....	97
8.2.1	Beschreibung der Planungsaufgabe	97
8.2.2	Ermittlung der Aufbaustruktur.....	100
8.2.3	Ermittlung der Verkettungsstruktur.....	105
8.2.4	Ermittelte Gesamtkosten	109
8.3	Bewertung der entwickelten Vorgehensweise	111
9	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	112
10	SCHRIFTTUM	114