

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Montagestrukturen - Aktionspotential für eine zeitgemäße Automobilproduktion .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Historische Entwicklung branchenspezifischer Ziele, Technik und Technologien in der Automobilindustrie.....</b>	<b>3</b>
2.1	Klassische Automobilproduktion (1900-1950).....	3
2.2	Traditionelle Automobilproduktion (1950-1970) .....	5
2.3	Moderne Automobilproduktion (1970-heute) .....	6
2.4	Anforderungen an eine zukunftsorientierte Automobilproduktion.....	11
<b>3</b>	<b>Die Systemtheorie als Ansatz zur Strukturierung von Planungsaufgaben im Unternehmen .....</b>	<b>12</b>
3.1	Das Unternehmen aus systemtheoretischer Sicht .....	12
3.1.1	Das System Unternehmen in seiner wechselseitigen Beziehung zur Umwelt.....	13
3.1.2	Modularisierung des Systems Unternehmen.....	14
3.1.3	Gliederung des Systems Unternehmen.....	15
3.2	Entwicklung einer Systematik zur Darstellung und Bewertung alternativer Montagestrukturen in der Automobilindustrie.....	16
<b>4</b>	<b>Das Zielsystem des Unternehmens.....</b>	<b>18</b>
4.1	Entwicklung eines allgemeingültigen Zielsystems für Strukturierungsaufgaben .....	20
4.1.1	Hauptziel Produktivität (technische Produktivität).....	23
4.1.2	Hauptziel Wirtschaftlichkeit (wirtschaftliche Produktivität) .....	24
4.1.3	Hauptziel Flexibilität .....	24
4.1.4	Hauptziel Komplexität (beherrschen).....	25
4.1.5	Hauptziel Qualität .....	26
4.1.6	Einordnung der fünf Hauptziele im Zielsystem nach ihrem Systemverhalten.....	27
4.2	Der Zusammenhang von Hauptzielen und operativen Zielen.....	30
4.3	Statische und dynamische Bewertung des Zielsystems.....	34
<b>5</b>	<b>Das Produktsystem "Automobil" .....</b>	<b>35</b>
5.1	Variantenvielfalt .....	37
5.2	Ursachen der Variantenvielfalt.....	39
5.2.1	Äußere Ursachen der Variantenvielfalt .....	39
5.2.2	Innere Ursachen der Variantenvielfalt.....	39
5.2.3	Sichtbare und versteckte Varianten .....	40
5.3	Komplexität der Fahrzeuge der unteren Mittelklasse.....	40
5.3.1	Drei Verkaufs- und Herstellungs-Philosophien .....	42

5.3.2	Zwei Strategien bezüglich der Variantenvielfalt .....	43
5.4	Auswirkungen und Probleme der Variantenvielfalt .....	44
5.4.1	Allgemeine Probleme .....	44
5.4.2	Endmontagespezifische Probleme .....	45
5.5	Beherrschen der Variantenvielfalt .....	46
5.5.1	Darstellung der Variantenvielfalt .....	46
5.5.2	Bestimmen einer optimalen Vielfalt .....	48
5.5.3	Reduzieren der Variantenvielfalt .....	48
5.5.4	Modularisierung .....	49
5.6	Modularisierung von Produkt und Montagestruktur .....	52
<b>6</b>	<b>Das Montage-Inertialsystem .....</b>	<b>54</b>
6.1	Systemelemente .....	55
6.2	Tätigkeitsstruktur .....	57
6.2.1	Tätigkeiten .....	58
6.2.2	Zeitanteile der Montage .....	60
6.2.3	Ressourcen .....	62
6.2.4	Vorranggraph .....	63
6.2.5	Gantt-Diagramm .....	65
6.3	Montagestruktur .....	67
6.3.1	Technische Gestaltung der Montagestruktur .....	67
6.3.2	Räumliche Gestaltung der Montagestruktur .....	70
6.3.3	Organisatorische Gestaltung der Montagestruktur .....	73
<b>7</b>	<b>Parallelsimulation von Montagestrukturen .....</b>	<b>77</b>
7.1	Grundlagen und Begriffe der Simulationstechnik .....	77
7.2	Überblick über bestehende Simulationssprachen und -systeme .....	81
7.3	Simulation im Produktionsbereich .....	83
7.4	Ein neuer Ansatz für die Simulation von Montagestrukturen .....	87
7.5	Hardware für die Simulation: Der Transputer .....	90
7.5.1	Allgemeines und Designkonzept .....	90
7.5.2	Interne Architektur .....	91
7.5.3	Parallele Prozesse .....	91
7.5.4	Kanalkommunikation .....	92
7.6	Software für die Beschreibung des Strukturalgorithmus: Die Programmiersprache OCCAM II .....	92
7.6.1	Grundkonzept von OCCAM .....	93
7.6.2	Prozeß in OCCAM .....	93
7.6.3	Sequentieller Prozeß in OCCAM .....	94
7.6.4	Paralleler Prozeß in OCCAM .....	94
7.6.5	Parallelitätskonzept und Kanäle bei OCCAM .....	95
7.7	Entwicklungsmöglichkeiten für eine parallele Programmstruktur .....	96
7.7.1	Flußdiagramm bzw. Struktogramm .....	96
7.7.2	Programmierung auf der Basis von Petri-Netzen .....	97
7.7.2.1	Grundlagen: Begriffe und Elemente .....	97

7.7.2.2 Vereinfachte Darstellung einfacher OCCAM-Konstrukte .....	99
7.7.2.3 Komposition einzelner OCCAM-Konstrukte zu Netzen .....	100
7.7.3 Entwurf eines Simulationsalgorithmus zur Montagestruktur auf Basis von Petri-Netzen .....	102
<b>7.8 Abbildung der Wirklichkeit.....</b>	<b>106</b>
7.8.1 Beispiele zur Modellgenerierung .....	107
7.8.1.1 Standardkombinationen "Einzelarbeit" und "Gruppenarbeit" ..	107
7.8.1.2 Serielle Kombinationsmodule "Transport", "Wege" und "Störung" .....	107
7.8.1.3 Zusatzmodule "Puffer", "Taktung" und "Sonderbetriebsmittel" .....	108
7.8.1.4 Parallele Kombinationsmodule "Vormontage" und "Freie Tätigkeit" .....	111
7.8.2 Eingangsdaten für die Simulation .....	113
7.8.3 Auftragsgenerierung im Simulationsprogramm .....	117
<b>7.9 Fallstudien und Ergebnisse der Parallelsimulation.....</b>	<b>120</b>
7.9.1 Wie stellen sich Unterschiede zwischen Einzel- und Gruppenarbeit dar? .....	120
7.9.2 Wie unterscheidet sich in der Auswertung der Zustand einer ideal getakteten Linienmontage von einer ungünstig eingetakteten? .....	123
7.9.3 Wie groß muß ein Puffer sein, um parallele Teilstrukturen voneinander zu entkoppeln? .....	125
<b>7.10 Einordnung der Ergebnisse hinsichtlich des Zielsystems .....</b>	<b>131</b>
7.10.1 Produktivität einer Montagestruktur.....	131
7.10.2 Flexibilität einer Montagestruktur.....	132
7.10.3 Komplexität einer Montagestruktur .....	132
7.10.4 Qualität und Wirtschaftlichkeit einer Montagestruktur .....	133
<b>8 Zusammenfassung .....</b>	<b>134</b>
<b>9 Anhang: Netzplanstrukturen für die simulativen Untersuchungen von Montagestrukturen .....</b>	<b>135</b>
Teil 1: Tätigkeitsstrukturen für den Vergleich von Einzel- und Gruppenarbeit .....	135
Teil 2a: Tätigkeitsstruktur für eine ideal getaktete Linienstruktur .....	136
Teil 2b: Tätigkeitsstruktur für eine ungünstig getaktete Linienstruktur .....	136
Teil 3: Tätigkeitsstruktur für eine innen und außen gepufferte Tätigkeitsstruktur .....	137
<b>10 Schriftums- und Quellenverzeichnis .....</b>	<b>138</b>