

# Inhaltsverzeichnis

Motivation.....	1
Begriffsdefinitionen .....	2
1 Zielgerichteter Methodeneinsatz.....	5
2 Bedeutung des Entwicklungsprozesses .....	10
3 Stellhebel im Entwicklungsprozess Product Design for XXX.....	13
3.1 Interdisziplinärer Ansatz .....	13
3.2 Informationsverknüpfung.....	17
3.3 Ablaufphasen .....	18
3.4 Kriterienfokus .....	19
4 Erzeugnisstrukturen und Montageprozesse .....	22
4.1 Erzeugnisbaum .....	22
4.2 Montagetechniken .....	24
4.3 Einflussgrößen auf die Montage.....	24
4.4 Montagegerechtes Konstruieren .....	25
4.5 Verbindungen.....	29
4.6 Montageablauf.....	31
5 Tätigkeiten ohne Wertschöpfung .....	37
5.1 Primäre NAV-Operationen.....	37
5.2 Sekundäre NAV-Operationen.....	39
6 Product Design for Assembly.....	40
6.1 Grundkonzept.....	40
6.2 Montagearbeitsplan.....	42
6.3 Neukonzeption .....	48
7 Verbesserung der Montagegerechtheit.....	51
7.1 Design-Effizienz .....	51
7.2 Maßgebliche Einflüsse .....	55
7.3 Montageanalyse .....	59
7.4 Montageoptimierung.....	64
7.5 Optimierungsprinzipien.....	66
7.6 Montage und Montageorganisation .....	67
7.7 Parallelen zur Wertanalyse.....	71
8 Product Design for Manufacture .....	73
8.1 Product Design for Manufacture.....	73

8.2	Kostengünstige Fertigung.....	74
8.3	Herstellkosten-Abschätzung .....	77
8.4	Bestimmung der Materialkosten .....	79
8.5	Bestimmung der reinen Fertigungskosten .....	80
8.6	Bestimmung der Montagekosten .....	82
8.7	Fertigungs- und funktionsgerechtes Design .....	84
8.7.1	Gestaltungsfunktionalität .....	84
8.7.2	Funktionalität der Verbindung .....	86
8.8	Optimierungspotenziale bei den Herstellkosten.....	88
9	Product Design for Service .....	91
9.1	Umfeld der Demontage.....	91
9.2	Demontagegerechtes Konstruieren .....	91
9.3	Servicefunktionalität.....	93
9.4	Design Index Service.....	96
9.5	Verbindungstechnik .....	97
10	Product Design for Recycling.....	99
10.1	Recyclinggerechtes Design .....	100
10.2	Ökonomie-Kriterien.....	102
10.3	Ökobilanz.....	105
11	Produktkomplexität .....	107
11.1	Variantenbildung.....	107
11.2	Funktionsgliederung .....	108
11.3	Abbildung in Konzepte.....	109
11.4	Systembildung .....	110
11.5	Relationsprinzip .....	112
11.6	Baureihenentwicklung.....	114
12	Toleranzsimulation in der Montage.....	117
12.1	Worst Case .....	117
12.2	Maßkettenbeziehung .....	118
12.3	Prozess-Toleranzen.....	121
12.4	Wirtschaftliche Toleranzaufteilung .....	124
13	MTM/ProKon .....	126
13.1	Methodische Abgrenzung .....	126
13.2	Bewegungsstudien am Menschen .....	127
13.3	Produktoptimierung mit ProKon .....	129
13.3.1	ProKon1-Prinzip .....	130
13.3.2	ProKon2-Prinzip .....	135

13.3.3	Befestigungs- und Verbindungstechnik.....	142
13.3.4	Ausschöpfung von Verbesserungspotenzialen .....	145
13.4	ProKon-Vergleiche .....	146
13.5	ProKon-Perspektive .....	147
14	Product Design for Poka-Yoke.....	150
14.1	Senkung der Fehlerhäufigkeit.....	150
14.2	Poka-Yoke-Strukturen .....	152
14.3	Null-Fehler-Strategie .....	153
14.4	Poka-Yoke in der Produktion.....	154
14.5	Design-Poka-Yoke .....	156
15	Einführung von PDMAS im Unternehmen .....	158
15.1	Geplantes Vorgehen .....	158
15.2	Begünstigende Voraussetzungen.....	158
15.3	Etablierung im Entwicklungsprozess .....	159
15.4	Barrieren und Anlaufschwierigkeiten .....	160
15.5	Projektmanagement .....	161
16	Softwareeinblick .....	163
16.1	DFMA (BDI).....	163
16.2	DfMAS 2000 (NBU) .....	163
16.3	TiCon (MTM) .....	163
16.4	ProKon-2 (Universität Kassel) .....	164
16.5	DFA (Universität Kassel) .....	164
17	Beispielanhang.....	165
18	Fallstudienanhang zur Systemoptimierung.....	187
19	Methoden- und Tabellenanhang .....	211
	Index .....	232
	Sachwortverzeichnis.....	235