

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problemstellung .....	1
1.1.1. Variantenvielfalt und ihre Ursachen.....	4
1.1.2. Auswirkungen der Variantenvielfalt auf die technische Auftragsabwicklung.....	6
1.2. Zielsetzung Variantenbeherrschung in der Produktentwicklung.....	8
1.2.1. Berücksichtigung der Wertschöpfungskette.....	8
1.2.2. Variantenzahl vermindern oder Varianten optimal abwickeln.....	10
1.2.3. Marktgerechte Produktstrukturierung und -gestaltung.....	13
1.2.4. Methodennutzung zur variantenoptimierenden Produktgestaltung.....	14
1.3. Abgrenzung .....	15
1.3.1. Abgrenzung gegenüber strategischer Variantenplanung.....	15
1.3.2. Schwerpunkt Variantenbeherrschung in der Einzel- und Kleinserienfertigung....	19
1.4. Aufbau der Arbeit.....	20
<b>2. Stand der Forschung .....</b>	<b>22</b>
2.1. Methodische Gestaltung .....	22
2.1.1. Grundlagen des methodischen Konstruierens .....	22
2.1.2. Vorgehensweise bei der Gestaltung .....	24
2.1.3. Elemente der Gestaltenden Phase.....	25
2.1.4. Operationen der Gestaltenden Phase .....	28
2.2. Variantenoptimierung als unternehmensweite Gesamtstrategie.....	33
2.2.1. Strategisches Variantenmanagement.....	33
2.2.2. Operatives Variantenmanagement.....	34
2.2.3. Variantenoptimierung und konkurrierende Ziele .....	34
2.3. Erfahrungen mit dem Variantenmanagement im Rahmen des Projekts EVAPRO.....	36
2.4. Defizite beim Variantenmanagement in der Entwicklung.....	38
2.4.1. Mangelnde Kenntnis der Variantenvielfalt und ihrer Wirkungen .....	38
2.4.2. Mangelnde Strukturierung variantenbestimmender Gestaltungsparameter.....	38
2.4.3. Mangelnde Klärung konstruktiver Einflußmöglichkeiten.....	39
2.4.4. Fehlender Ablaufplan zum variantenoptimierenden Gestalten .....	39

<b>3. Konzeption einer variantenoptimierenden Produktgestaltung.....</b>	<b>40</b>
3.1. Anforderungen an variantenoptimierende Gestaltungsprozesse .....	40
3.1.1. Interne Vielfalt reduzieren, externe Vielfalt erhöhen.....	41
3.1.2. Komplexität und Variabilität beherrschen.....	42
3.1.3. Dimensionen der Komplexität überblicken.....	44
3.1.4. Kombinatorische Komplexität reduzieren.....	48
3.1.5. Varianten und Variantenvielfalt erkennen.....	50
3.1.6. Gestaltungsparameter als variantentragende Merkmale systematisieren .....	51
3.1.7. Operationen der Gestaltung zur Einschränkung und/oder Beherrschung.....	53
3.2. Wesentliche Aufgaben der Variantenoptimierung .....	54
3.2.1. Analyse .....	54
3.2.2. Synthese.....	56
3.2.3. Bewertung.....	57
3.2.4. Transfer.....	59
3.3. Strategische Handlungsfelder .....	61
3.3.1. Gezielte Produktprogrammplanung und -kontrolle.....	62
3.3.2. Methodische variantenoptimierende Produktgestaltung .....	63
3.4. An den Konstruktionstyp angepaßte Vorgehensweise .....	67
3.4.1. Inventive, Neu-, Anpassungs- und Variantenkonstruktion .....	67
3.4.2. Konfiguration statt Konstruktion.....	68
3.5. Grobkonzept für Aufbau und Ablauf der variantenoptimierenden Produktgestaltung ..	70
3.5.1. Ansätze bestehender Methoden .....	71
3.5.2. Normierung der Methoden .....	75
3.5.3. Konzeptioneller Ablaufplan der variantenoptimierenden Gestaltung .....	77
3.5.4. Erläuterungen zu den Phasen.....	79
3.5.5. Wesentliche Handlungsfelder.....	83

---

<b>4. Operative Handlungsfelder der variantenoptimierenden Produktgestaltung.....</b>	<b>84</b>
4.1. Visualisierung variantenreicher Strukturen .....	84
4.1.1. Darstellung der Produktstruktur .....	85
4.1.2. Bedeutung der Variantenvisualisierung.....	91
4.2. Überführung von Funktionsstrukturen in Produktstrukturen .....	93
4.2.1. Partial- und Totalbauweise .....	94
4.2.2. Integral- und Differentialbauweise .....	95
4.2.3. Mono- und Multifunktionalbauweise .....	96
4.2.4. Mono-/ Multibaugruppenbauweise.....	96
4.2.5. Baukasten- und Modulbauweise.....	97
4.2.6. Baureihenbauweise .....	100
4.2.7. Wiederholteilbauweise .....	101
4.3. Schnittstellenoptimierung.....	102
4.3.1. Festlegen von Systemgrenzen und Schnittstellen.....	103
4.3.2. Variantengerechte Verbindungstechnik .....	104
4.4. Parametrisierung und Gestaltvariation .....	106
4.4.1. Bestimmungsgrößen und Werte .....	106
4.4.2. Operanden und Maßnahmen.....	107
4.5. Optimierung der Variantenklassifikation und -kennzeichnung.....	110
4.5.1. Eigenschaften charakterisieren .....	110
4.5.2. Sachmerkmale und Ordnungssysteme.....	111
4.6. Produktkonfiguration und -kompilation .....	116
4.6.1. Beziehungen .....	119
4.6.2. Gestalten und Bewerten konfigurierbarer Teileverbände.....	119
4.6.3. Generieren von Variantenkatalogen .....	120

<b>5. Variantenoptimierender Gestaltungsprozeß .....</b>	<b>124</b>
5.1. Aufbau einer variantenoptimierenden Produktgestaltung .....	124
5.2. Detaillierter Ablaufplan .....	125
5.3. Werkzeuge und Instrumente .....	137
5.3.1. DV-Unterstützung .....	137
5.3.2. Organisatorische Schritte.....	144
5.4. Diskussion der Leistungsfähigkeit und Ausblick .....	146
5.4.1. Vorteile durch systematisches Vorgehen .....	146
5.4.2. Potential für die Weiterentwicklung des Ablaufplans .....	147
5.4.3. Differenzierung durch Standardisierung.....	150
<b>6. Verifikation mit Anwendungsbeispielen .....</b>	<b>151</b>
6.1. Sterling SIHI, Ludwigshafen.....	152
6.1.1. Aufgabenstellung.....	152
6.1.2. Voraussetzung .....	152
6.1.3. Vorgehensweise und erzielte Ergebnisse .....	153
6.1.4. Nutzen für das Unternehmen.....	169
6.2. Mette Beverage Processing, Hamburg .....	171
6.2.1. Aufgabenstellung.....	171
6.2.2. Voraussetzungen.....	171
6.2.3. Vorgehensweise und erzielte Ergebnisse .....	172
6.2.4. Nutzen für das Unternehmen.....	174
6.3. Klöckner DESMA Schuhmaschinen, Achim .....	175
6.3.1. Aufgabenstellung.....	175
6.3.2. Voraussetzung .....	175
6.3.3. Vorgehensweise und erzielte Ergebnisse .....	176
6.3.4. Nutzen für das Unternehmen.....	177

---

<b>7. Zusammenfassung .....</b>	<b>178</b>
<b>8. Literatur .....</b>	<b>180</b>
<b>9. Anhang.....</b>	<b>192</b>
9.1.    Generelles Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren .....	192
9.2.    Gestaltungsparameter .....	193
9.3.    Untersuchung der herangezogenen Methoden.....	195
9.3.1.    Allgemeine Eigenschaften der Methoden.....	195
9.3.2.    Relevante Merkmale der Methoden .....	199
9.3.3.    Strukturierte Darstellung der Vorgehensweisen in Methodenkatalogen .....	203
9.4.    Methodenkataloge .....	210