Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1

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

2. Stand der Forschung 22

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

3. Konzeption einer variantenoptimierenden Produktgestaltung 40

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

4. Operative Handlungsfelder der variantenoptimierenden Produktgestaltung.....84

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

5. Variantenoptimierender Gestaltungsprozeß 124

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

6. Verifikation mit Anwendungsbeispielen 151

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

7. Zusammenfassung 178

8. Literatur 180

9. Anhang.....192

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