

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Motivation	1
1.1 Megatrends und ihre Auswirkungen auf die Produktentwicklung.	1
1.2 Folgen für die Unternehmen	6
1.3 Resultierende Herausforderungen für die Produktenwicklung	9
1.4 Modulare Produktstrukturen als Lösungsstrategie.	10
1.5 Ziel und Aufbau dieses Buches	12
Literatur.	16
2 Zusammenhänge und Auswirkungen der Vielfalt	19
2.1 Ursachen der Vielfalt	20
2.1.1 Externe Ursachen.	21
2.1.2 Interne Ursachen	24
2.2 Externe Produktvielfalt und ihre Auswirkungen	30
2.2.1 Externe Produktvielfalt	30
2.2.2 Auswirkungen einer hohen externen Produktvielfalt	32
2.3 Interne Produktvielfalt und ihre Auswirkungen.	34
2.3.1 Interne Produktvielfalt	34
2.3.2 Resultierende Kompliziertheit und Komplexität	35
2.3.3 Übergreifendes Auftreten der Effekte über die Lebensphasen	41
2.3.4 Getrenntes Auftreten von Ursache und Auswirkung	46
2.3.5 Verzögertes und stufenweises Auftreten	48
2.3.6 Kostenremanenz (asymmetrische Dynamik)	49
2.4 Resultierende Kosten der Produktvielfalt	50
2.4.1 Übersicht der Kostenarten	50
2.4.2 Kostenwirkungen der hohen internen Vielfalt	51
2.5 Mögliche Strategien.	53
2.5.1 Reduktion der Angebotsvielfalt	54
2.5.2 Steigerung des Produktnutzens	56
2.5.3 Komplexitätsreduktion.	57
2.5.4 Komplexitätsvermeidung.	58
2.5.5 Konfiguration neuer Varianten.	59

2.6 Möglichkeiten der Kostenbewertung	59
Literatur	63
3 Grundlagen und Begriffe	67
3.1 Das Produktprogramm und dessen Aufbau	68
3.2 Begriffe der Produktarchitektur	72
3.2.1 Anforderungen, Eigenschaften und technische Merkmale	72
3.2.2 Funktionen und Funktionsstrukturen	75
3.2.3 Produktstruktur	77
3.2.4 Produktarchitektur	80
3.3 Bauweisen	83
3.3.1 Integralbauweise und Differentialbauweise	84
3.3.2 Abgrenzung zur Modulbauweise	86
Literatur	87
4 Potenziale modularer Produktfamilien	89
4.1 Auffassungen zur Modularität in der Forschung	90
4.1.1 Sicht der Kopplung, Entkopplung und Schnittstellen	91
4.1.2 Technische Sicht	93
4.1.3 Funktionale Sicht	94
4.1.4 Prozess- und Organisationssicht	96
4.1.5 Produktstrategische Sicht	99
4.2 Definition der Modularität	100
4.3 Eigenschaften der Modularität	101
4.3.1 Entkopplung	102
4.3.2 Kommunale Verwendung	102
4.3.3 Kombinierbarkeit	103
4.3.4 Schnittstellenstandardisierung	104
4.3.5 Funktionsbindung	104
4.4 Potenziale modularer Produktstrukturen	105
4.4.1 Konzept der Lebensphasen	106
4.4.2 Produktentwicklung	108
4.4.3 Beschaffung	108
4.4.4 Produktion und Montage	109
4.4.5 Vertrieb	110
4.4.6 Produktnutzung und Wartung	111
4.4.7 Pflege	113
4.4.8 Recycling	113
4.4.9 Zusammenfassendes Konzept der Modultreiber	113
4.5 Risiken der Modularisierung	115
4.6 Variantengerechtigkeit	117
4.6.1 Differenzierung von Standard- und Variantenkomponenten	118
4.6.2 Reduzierung der Variantenkomponenten	119

4.6.3	Eins-zu-eins Zuordnung	121
4.6.4	Entkopplung der Komponenten	122
Literatur		123
5	Modulare Produktstrukturstrategien	127
5.1	Übersicht modularer Produktstrukturstrategien	128
5.1.1	Generisches Vorgehen der Modularisierung	129
5.1.2	Definition Produktstrukturstrategie	134
5.1.3	„Lösungsraum“ der Produktstrukturstrategien	135
5.2	Besondere Ausführungen der Produktstrukturstrategie	140
5.2.1	Übergreifende Mehrfachverwendung von Modulen/Gleichmodulstrategie	141
5.2.2	Baureihen	144
5.2.3	Modulbaukastenstrategie	145
5.2.4	Plattformstrategie	149
5.3	Entwicklung einer Produktstrukturstrategie	152
Literatur		154
6	Methoden zur Entwicklung modularer Produktfamilien	157
6.1	Begriffe der Prozesse, Methoden und Werkzeuge	158
6.2	Methoden zur Programmplanung	160
6.2.1	Zukunftsplanung	160
6.2.2	Marktanalysen	164
6.2.3	Programmplanung	166
6.3	Variantenmanagement und variantengerechte Produktgestaltung	168
6.3.1	Variantengerechte Produktgestaltung	170
6.3.2	Kennzahlen für Variantengerechtigkeit	178
6.4	Modularisierung	182
6.4.1	Grundlegendes Vorgehen einer Modularisierung	183
6.4.2	Modularisierung nach technisch-funktionalen Gesichtspunkten	184
6.4.3	Modularisierung nach organisatorischen und prozessualen Gesichtspunkten	190
6.4.4	Produktstrategische und integrative Modularisierungsmethoden	192
6.4.5	Kennzahlen für Modularität	199
6.5	Bewertungsverfahren	203
6.5.1	Sachnummernkostenverfahren (Durchschnittskostenverfahren)	204
6.5.2	Time Driven Activity Based Costing	205
6.5.3	Komplexitätskostenprognose und -bewertung für modulare Produktfamilienkonzepte	205
6.6	Der integrierte PKT-Ansatz zur Entwicklung modularer Produktfamilien	208
6.6.1	Motivation und Zielsetzung des integrierten PKT-Ansatzes	209
6.6.2	Grundlegende Strategie des Ansatzes	210
6.6.3	Überblick der Methodenbausteine des Ansatzes	215

6.6.4 Vorstellung ausgesuchter Methodenbausteine des Integrierten PKT-Ansatzes	218
6.6.5 Studien zur Anwendung des Ansatzes	236
Literatur.	238
7 Auswirkungen auf die Produktentwicklungsprozesse und zukünftige Trends	243
7.1 Einordnung der Modularisierung in die Prozesse der Produktentwicklung	244
7.1.1 Prozessmodelle der Produktentwicklung.	245
7.1.2 Notwendige Aktivitäten für die Pflege modularer und variantenreicher Produkte	251
7.2 Produktindividualisierung und Personalisierung	254
7.3 Demografischer Wandel und Entwicklung alternsgerechter Produkte.	257
7.4 Modulare Leichtbauprodukte.	258
Literatur.	261
8 Glossar	265
Literatur.	282
Stichwortverzeichnis.	285