

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>9</b>
1.1	Problemstellung .....	9
1.2	Zielsetzung .....	13
1.3	Vorgehen .....	14
<b>2</b>	<b>Analyse bestehender Methoden zur Produktkonzipierung .....</b>	<b>15</b>
2.1	Anforderungen an eine Methode zum Konzipieren neuer Produkte.....	15
2.1.1	Prozeßbezogene Anforderungen.....	15
2.1.2	Produktbezogene Anforderungen .....	15
2.1.3	Technologiebezogene Anforderungen.....	15
2.1.4	Sonstige Anforderungen .....	16
2.2	Konstruktionsmethodik .....	16
2.2.1	Konventionelle Konstruktionsmethoden .....	16
2.2.1.1	VDI-Richtlinie 2221 .....	16
2.2.1.2	VDI-Richtlinie 2222.....	18
2.2.1.3	Konstruktionsmethode nach Pahl/Beitz .....	19
2.2.1.4	Konstruktionsmethode nach Roth .....	21
2.2.1.5	Konstruktionsmethode nach Koller.....	23
2.2.1.6	Konstruktionsmethode nach Rodenacker .....	25
2.2.1.7	Die Konstruktionsmethode nach Hansen .....	26
2.2.2	Integrative Produktkonzipierung .....	26
2.2.3	Resümee.....	29
<b>3</b>	<b>Strategisches Technologiemanagement .....</b>	<b>33</b>
3.1	Begriffsbestimmungen .....	33
3.1.1	Technik .....	33
3.1.2	Technologie .....	34
3.2	Modelle zur Erklärung technologischer Entwicklungen.....	35
3.2.1	Technologielebenszyklusmodell .....	35
3.2.2	S-Kurven-Modell nach McKinsey.....	37
3.2.3	Resümee.....	39
3.3	Portfoliomethoden zur Beurteilung technologischer Alternativen .....	40
3.3.1	Technologie-Portfolio nach Pfeiffer .....	40
3.3.2	Technologie-Portfolio nach Arthur D. Little .....	42
3.3.3	Technologie-Portfolio nach Booz, Allen & Hamilton.....	43
3.3.4	Technologie-Markt-Portfolio nach McKinsey .....	44
3.3.5	Resümee.....	45
<b>4</b>	<b>Methodik der Szenarioerstellung.....</b>	<b>49</b>
4.1	Szenarien.....	49
4.1.1	Definition .....	49
4.1.2	Typologie von Szenarien .....	50
4.1.3	Funktionen von Szenarien .....	51
4.1.4	Gütekriterien für Szenarien .....	52
4.1.5	Erstellungsformen von Szenarien .....	52
4.1.6	Anwendungsformen von Szenarien.....	53

4.2	Szenario-Technik .....	54
4.2.1	Vorteile der Szenario-Technik.....	54
4.2.2	Bestehende Ansätze der Szenario-Technik .....	54
4.3	Phasenmodell der Szenario-Technik.....	55
4.3.1	Untersuchungsfeldanalyse .....	56
4.3.2	Einflußanalyse .....	56
4.3.2.1	Umfeld-Konstruktion .....	56
4.3.2.2	Deskriptorenbildung .....	57
4.3.2.3	Beziehungsanalyse .....	58
4.3.3	Trendprojektionen .....	61
4.3.4	Szenario-Bildung .....	62
4.3.4.1	Konsistenzanalyse .....	63
4.3.4.2	Rohszenario-Bildung.....	64
4.3.5	Szenario-Interpretation .....	67
4.3.6	Konsequenzenanalyse.....	67
4.3.6.1	Auswirkungsanalyse.....	67
4.3.6.2	Szenariospezifische Maßnahmenkataloge.....	68
4.3.7	Entwicklung einer Leitstrategie.....	69
4.4	Technologieszenarien.....	69
4.5	Resümee .....	72
<b>5</b>	<b>Szenariobasierte Methode zur Produktkonzipierung.....</b>	<b>75</b>
5.1	Das Wechselspiel von Unternehmen-, Produkt- und Technologieszenarien .....	75
5.2	Vorgehensmodell .....	79
5.2.1	Erste Phase.....	80
5.2.1.1	Erstellung der Unternehmensszenarien .....	81
5.2.1.2	Erstellung der Produktszenarien.....	82
5.2.1.3	Erstellung der Technologieszenarien .....	83
5.2.2	Zweite Phase.....	87
5.2.2.1	Kombination der Technologien.....	87
5.2.2.2	Reduzierung des Technologiespektrums.....	87
5.2.3	Dritte Phase.....	90
5.2.3.1	Anpassung der Produktszenarien .....	90
5.2.3.2	Anpassung der Unternehmensszenarien.....	91
5.2.4	Vierte Phase.....	92
5.2.4.1	Strategische Technologiebewertung.....	93
5.2.4.2	Scoring-Modell.....	93
5.2.4.3	Technologiekalender .....	94
5.3	Beispiel Industrieroboter .....	95
5.3.1	Begriffsbestimmungen.....	95
5.3.2	Beschreibung der Ist-Situation .....	96
5.3.2.1	Unternehmen .....	96
5.3.2.2	Kundenmarktsegment.....	97
5.3.2.3	Mitbewerber .....	98
5.3.2.4	Industrieroboter .....	98
5.3.2.5	Antriebstechnologie.....	98
5.3.3	Anwendung der ersten Phase.....	99
5.3.3.1	Die Unternehmensszenarien .....	99
5.3.3.2	Die Produktszenarien für IR.....	101

5.3.3.3	Die Technologieszenarien für IR.....	103
5.3.4	Anwendung der zweiten Phase.....	107
5.3.4.1	Die Szenarien für die Technologiekombinationen.....	107
5.3.4.2	Die robuste Technologiekombination.....	108
5.3.5	Anwendung der dritten Phase.....	109
5.3.5.1	Die überarbeiteten Produktszenarien für IR.....	109
5.3.5.2	Die überarbeiteten Unternehmensszenarien.....	111
5.3.6	Anwendung der vierten Phase.....	112
5.3.7	Resümee.....	112
5.4	Beurteilung der Methode.....	112
5.4.1	Unternehmensverändernde Produktentwicklungen.....	113
5.4.2	Konventionelle Produktentwicklungen.....	113
5.4.3	Vorteile der Methode.....	114
<b>6</b>	<b>CATS - Ein Tool zur Erstellung und Auswertung von Szenarien.....</b>	<b>115</b>
6.1	Vorteile der Rechnerunterstützung.....	115
6.2	Anforderungen an das Tool.....	116
6.2.1	Funktionale Anforderungen.....	116
6.2.2	Technische Anforderungen.....	117
6.2.3	Programmierungsumgebung.....	118
6.3	Algorithmen und Datenstrukturen.....	118
6.3.1	MICMAC-Algorithmus.....	118
6.3.2	Konsistenz-Algorithmus.....	119
6.3.3	Aufbau der Arbeitsmappendatei.....	120
6.3.4	Aufbau der Statustabelle.....	121
6.3.5	Aufbau der Beziehungstabelle.....	121
6.3.6	Aufbau der Rangfolgetabelle.....	122
6.3.7	Aufbau der Konsistenztable.....	122
6.3.8	Aufbau der Rohszenariendatei.....	123
6.4	Ablauf einer Szenarioerstellung am Beispiel GAA mittels CATS.....	124
6.4.1	Erstellen eines neuen Projektes.....	125
6.4.2	Eingabe von Deskriptoren.....	127
6.4.3	Eingabe der Beziehungswerte.....	129
6.4.4	MICMAC-Algorithmus und Rangfolgematrix.....	130
6.4.5	Erstellen von Systemgrids.....	131
6.4.6	Auswahl der Schlüsseldeskriptoren.....	133
6.4.7	Eingabe der Trendprojektionen.....	134
6.4.8	Eingabe der Konsistenzdaten.....	135
6.4.9	Konsistenzanalyse durchführen.....	136
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>139</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>141</b>
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>155</b>

## Abbildungsverzeichnis

Bild 1-1: Trend der Änderungskosten in Abhängigkeit von der Produktkonkretisierung .....	10
Bild 2-1: Vorgehensplan nach VDI-Richtlinie 2221.....	17
Bild 2-2: Vorgehensplan für das Schaffen neuer Produkte nach VDI-Richtlinie 2222 .....	18
Bild 2-3: Arbeitsschritte beim Planen und Konzipieren nach Pahl/Beitz.....	21
Bild 2-4: Konstruktionsmethode nach Roth.....	23
Bild 2-5: Konstruktionsmethode nach Koller .....	25
Bild 2-6: Vorgehensweise bei der integrativen Produktkonzipierung .....	27
Bild 2-7: Gegenüberstellung konventioneller Konstruktionsmethoden.....	29
Bild 3-1: Lebenszyklusphasen einer Technologie .....	35
Bild 3-2: Indikatoren für die Lebenszyklusphase einer Technologie .....	36
Bild 3-3: Lebenszyklusphase und strategischer Bedeutung von Technologien.....	37
Bild 3-4: S-Kurven-Modell nach McKinsey.....	38
Bild 3-5: Technologie-Portfolio nach Pfeiffer .....	41
Bild 3-6: Technologie-Portfolio nach Arthur D. Little .....	42
Bild 3-7: Ableitung von Technologie-Grundstrategien .....	43
Bild 3-8: Technologie-Portfolio nach Booz, Allen & Hamilton.....	44
Bild 3-9: Integriertes Technologie-Markt-Portfolio nach McKinsey .....	45
Bild 4-1: Situations- und Prozeßszenarien im Szenario-Raum.....	50
Bild 4-2: Szenario-Typologie nach Ducot/Lubben .....	51
Bild 4-3: Phasenmodell der Szenario-Technik.....	55
Bild 4-4: Systemhierarchie.....	57
Bild 4-5: Gliederung nach Umfeldern, Einflußfaktoren und Deskriptoren .....	58
Bild 4-6: Vernetzungsmatrix.....	59
Bild 4-7: System-Grid .....	60
Bild 4-8: Projektionskatalog.....	62
Bild 4-9: Konsistenzmatrix .....	63
Bild 4-10: Ergebnistabelle der Konsistenzanalyse.....	64
Bild 4-11: Kennwerte der Cluster-Analyse.....	65
Bild 4-12: Rohcluster .....	65
Bild 4-13: Rohszenarien.....	66
Bild 4-14: Zweidimensionale Abbildung des Szenario-Raumes .....	66
Bild 4-15: Konsequenzenmatrix.....	68
Bild 4-16: Grundsätzliche Vorgehensweisen bei der Entwicklung einer Leitstrategie .....	69
Bild 4-17: Phasen der Erstellung von Technologieszenarien 1/2 .....	71
Bild 4-18: Phasen der Erstellung von Technologieszenarien 2/2 .....	72
Bild 4-19: Gegenüberstellung der Methoden für die Zukunftsanalyse .....	73
Bild 5-1: Stufenweise Sicht von Umwelt, Unternehmen, Produkt und Technologie .....	76
Bild 5-2: Betrachtungsgegenstand der Szenarien.....	77
Bild 5-3: Beziehungen zwischen Unternehmens-, Produkt- und Technologieszenarien .....	78
Bild 5-4: Vorgehensmodell .....	79
Bild 5-5: Ergebnis der Unternehmensszenarien.....	81
Bild 5-6: Ergebnis der Produktszenarien .....	83
Bild 5-7: Kategorien für die Zustände von Funktionen .....	84

Bild 5-8: Beispiel einer Funktionsstruktur .....	85
Bild 5-9: Ergebnis der Technologieszenarien .....	86
Bild 5-10: Verträglichkeitsmatrix .....	87
Bild 5-11: Technologieszenarien für Technologiekombinationen .....	88
Bild 5-12: Verringerung des Spektrums der Technologie .....	89
Bild 5-13: Ergebnis der Anpassung der Produktszenarie.....	91
Bild 5-14: Ergebnis der Anpassung der Unternehmensszenarien .....	92
Bild 5-15: Strategische Technologiebewertung .....	93
Bild 5-16: Scoring-Modell .....	93
Bild 5-17: Technologiekalender nach Wildemann.....	94
Bild 5-18: Betriebliche Organisation des Unternehmens.....	97
Bild 5-19: Funktionsstruktur eines IR.....	103
Bild 6-1: Laufzeiten ohne Inkonsistenten (auf DX/2 66Mhz) .....	119
Bild 6-2: Aufbau einer Projektdatei .....	120
Bild 6-3: Statustabelle .....	121
Bild 6-4: Beziehungstabelle .....	122
Bild 6-5: Rangfolgetabelle .....	122
Bild 6-6: Konsistenztablelle .....	123
Bild 6-7: Rohszenarientabelle .....	123
Bild 6-8: Vorgehensmodell .....	124
Bild 6-9: Untersuchungsfeld für das Beispiel Geldausgabeautomat.....	125
Bild 6-10: Menü Projekt.....	126
Bild 6-11: Dialogfeld für die Kopfinformationen zum Projekt.....	127
Bild 6-12: Deskriptor-Eingabe .....	128
Bild 6-13: Informationen zu einem Deskriptor ablegen.....	128
Bild 6-14: Beziehungswerte-Eingabe.....	129
Bild 6-15: Unterbrechen-Meldung .....	130
Bild 6-16: Fortsetzungs-Meldung .....	130
Bild 6-17: Auswahl der Systemgrids .....	132
Bild 6-18: Systemgrid .....	132
Bild 6-19: Dialogbox „Schlüsseldeskriptorenauswahl“ .....	133
Bild 6-20: Gewünschte Deskriptorenanzahl für eine Empfehlung .....	134
Bild 6-21: Erfassung der Trendprojektionen.....	135
Bild 6-22: Meldung nach Erfassung des dritten Trends.....	135
Bild 6-23: Eingabehilfe zur Konsistenzwert-Erfassung.....	136
Bild 6-24: Rohszenarien aus GAA-Beispiel .....	137
Bild 6-25: Wahrscheinliches Rohszenario für GAA-Beispiel .....	137
Bild 6-26: Bildung von konsistenten Annahmenbündeln durch Clusteranalyse.....	138