

# Inhaltsverzeichnis

<b>A. Bezugsrahmen für ein Modell zur Unterstützung des Innovationsmanagements</b> .....	17
I. Phasen des Innovationsprozesses .....	17
II. Ansätze zur Unterstützung des Innovationsprozesses .....	22
1. Modelle für die Inventionsphase .....	22
2. Modelle für die Innovations- und Diffusionsphase .....	30
III. Konzeptionelle Grundlagen für ein Entscheidungs-Unterstützungs-System .....	39
IV. Grundlagen und Aufbau des Modells .....	44
1. Methodische Grundlagen .....	44
2. Die Grundstruktur .....	54
3. Die Loopstruktur .....	58
<b>B. Sektoren des Simulationsmodells zur Steuerung der Diffusions- und Substitutionsprozesse von Innovationen</b> .....	70
I. Der Diffusionssektor .....	70
1. Theoretische Grundlagen .....	70
2. Die Modellgleichungen .....	91
a) Gleichungen zur Modellierung der Diffusionsprozesse .....	92
b) Die Ermittlung der Wettbewerbsmultiplikatoren .....	102
3. Das Verhalten des Diffusionssektors .....	110
II. Der Forschungs- und Entwicklungsprozeß .....	119
1. Modellierung des F&E-Prozesses mit Hilfe eines Evolutionsalgorithmus .....	119
a) Zur Übertragbarkeit der Evolutionsprinzipien auf den F&E-Prozeß ...	119
b) Grundprinzipien des Evolutionsalgorithmus .....	125

2. Der Sektor des F&E-Controlling .....	132
a) Schnittstellen zum F&E-Prozeßmodell .....	132
b) Planung und Allokation der F&E-Budgets .....	141
c) Festlegung des F&E-Beginns .....	152
III. Kosten- und Leistungssektor .....	154
1. Kostenplanung .....	154
2. Preisstrategien .....	162
3. Gewinnermittlung .....	171
IV. Der Sektor der Innovationsplanung und -steuerung .....	174
<b>C. Analyse des Modellverhaltens</b> .....	187
I. Die Validierung des Modells .....	187
1. Allgemeine Probleme der Validierung .....	187
2. Basislauf des Modells aus Unternehmens- und Marktperspektive .....	190
3. Basislauf des Modells aus der Perspektive des F&E-Controlling .....	196
II. Strategische Steuerung der Diffusions- und Substitutionsprozesse .....	201
1. Markteintrittszeitpunkt als Determinante des Diffusions- und Substitutionsprozesses .....	202
2. Preisstrategien zur Steuerung der Unternehmensentwicklung .....	208
3. Strategien für das F&E-Controlling .....	219
III. Implikationen der Modellanalyse und Ansatzpunkte für zukünftige Forschungsarbeiten .....	226
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	230
<b>Anhang 1</b> .....	241
<b>Anhang 2</b> .....	263

## Abbildungsverzeichnis

Abb. A-1:	Der Innovationsprozeß .....	18
Abb. A-2:	Der Innovationsprozeß und die Zuordnung der Module des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems.....	21
Abb. A-3:	Systematik der Technologieentwicklungsmodelle .....	26
Abb. A-4:	Wachstums- und Hüllkurvenmodell.....	28
Abb. A-5:	Das S-Kurven-Modell .....	29
Abb. A-6:	Das Konzept des erweiterten Produktlebenszyklus .....	33
Abb. A-7:	Kostenverlauf einer 80%-Erfahrungskurve in exponentieller und logarithmischer Darstellung .....	35
Abb. A-8:	Kriterien der Methodenauswahl .....	45
Abb. A-9:	Endogener Methodenverbund .....	48
Abb. A-10:	Die Strukturhierarchie des System-Dynamics-Ansatzes .....	50
Abb. A-11:	Die Grundstruktur eines Informations-Feedback-Loops .....	51
Abb. A-12:	Die Substruktur der Flußvariablen .....	53
Abb. A-13:	Die Module des Gesamtmodells.....	55
Abb. A-14:	Die Grundstruktur des Modells .....	57
Abb. A-15:	Potentielle Käufer, Adoptoren und Absatz (Loop 1 - 5).....	60
Abb. A-16:	Die Wirkung des technischen Standes (Loop 6).....	61
Abb. A-17:	Die Wirkung des Preises auf den Absatz (Loop 7 und 8).....	63
Abb. A-18:	Die Wirkung der Lieferbereitschaft auf den Absatz (Loop 9 - 10) .....	64
Abb. A-19:	Technischer Stand, Absatz und Umfang und Intensität des F&E- Prozesses (Loop 11-13).....	65
Abb. A-20:	Rendite, Preis und Umsatz der Unternehmen (Loop 14 und 15) .....	67

Abb. A-21:	Renditeziel und Marktstellung zur Gegensteuerung des F&E-Prozesses (Loop 16 - 19).....	68
Abb. B-1:	Exponentieller, logistischer und semi-logistischer Verlauf der Diffusion.....	77
Abb. B-2:	Der Diffusionsprozeß im Bass-Modell.....	78
Abb. B-3:	Im Modell berücksichtigte Einflußfaktoren des Diffusionssektors.....	90
Abb. B-4:	Der Kern des Diffusionssektors.....	96
Abb. B-5:	Der Einfluß des Adoptorenanteils bei unterschiedlichen Gewichtungsfaktoren.....	100
Abb. B-6:	Die Ermittlung der Wettbewerbsmultiplikatoren.....	103
Abb. B-7:	Der Verlauf des Preismultiplikators.....	105
Abb. B-8:	Die Absatzentwicklung der einzelnen Unternehmen und der gesamten Produktklassen.....	112
Abb. B-9:	Innovatoren-, Imitatorenkäufer und abgesetzte Menge der 2. Produktart.....	112
Abb. B-10:	Die Entwicklung der Adoptoren und potentiellen Käufer.....	113
Abb. B-11:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Entwicklung des Absatzes.....	114
Abb. B-12:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Entwicklung der Innovatoren- und Imitatorenkäufe.....	114
Abb. B-13:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Entwicklung der Adoptoren und der potentiellen Käufer.....	115
Abb. B-14:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Auswirkungen auf die Entwicklung des Marktanteils des Pionierunternehmens....	116
Abb. B-15:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Auswirkungen des gewichteten Adoptorenanteils auf den Absatz.....	117
Abb. B-16:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Auswirkungen des gewichteten Adoptorenanteils auf die Adoptoren.....	118
Abb. B-17:	Verspäteter Markteintritt 2. Produktgeneration: Auswirkungen des gewichteten Adoptorenanteils auf den Marktanteil.....	118
Abb. B-18:	Technologische Entwicklungspfade von Propeller- und Jetflugzeugen.....	122

Abb. B-19:	Objektanalogie zwischen biologischen und technischem Bereich...	124
Abb. B-20:	Formale Struktur der technologischen Wissenssysteme.....	126
Abb. B-21:	Grundstruktur des Evolutionsprozesses.....	128
Abb. B-22:	Der Übergang zwischen Technologiegenerationen.....	130
Abb. B-23:	Das Verhalten des Evolutionsalgorithmus: Technologischer Stand.....	131
Abb. B-24:	Das Verhalten des Evolutionsalgorithmus: Inventionsrate und technologisches Potential.....	131
Abb. B-25:	Der Sektor des F&E-Controlling: Schnittstellen zum Evolutionsalgorithmus.....	133
Abb. B-26:	Die Schnittstellenvariablen der Module.....	134
Abb. B-27:	Der Verlauf der Prozeßintensität in Abhängigkeit vom F&E-Budgetanteil.....	136
Abb. B-28:	Der Sektor des F&E-Controlling: F&E-Planung und -Allokation ..	143
Abb. B-29:	Der Verlauf der geplanten F&E-Budget-Modifikation.....	146
Abb. B-30:	Der Kosten- und Leistungssektor: Kostenermittlung.....	155
Abb. B-31:	Die dynamische Kostenfunktion.....	156
Abb. B-32:	Die Konsequenzen des Erfahrungs- bzw. Technologietransfers.....	157
Abb. B-33:	Der Kosten- und Leistungssektor: Preisermittlung.....	163
Abb. B-34:	Die Ableitung des Differenzenquotienten.....	167
Abb. B-35:	Der Verlauf des Preiszuschlagsmodifikators.....	169
Abb. B-36:	Die Modifikation des Gewinnzuschlagssatzes in Abhängigkeit der Renditezielerreichung.....	170
Abb. B-37:	Der Kosten- und Leistungssektor: Gewinnermittlung.....	172
Abb. B-38:	Der Sektor der Innovationsplanung und -steuerung – Kapazitätsplanung und -veränderung.....	174
Abb. B-39:	Der Sektor der Innovationsplanung und -steuerung – Unternehmensspezifische Kennzahlen.....	178
Abb. B-40:	Der Sektor der Innovationsplanung und -steuerung – Marktkennzahlen und Markteintrittsplanung.....	182
Abb. C-1:	Basislauf: Absatz- und Umsatzentwicklung von Unternehmen 1....	192

Abb. C-2:	Basislauf: Die Entwicklung des Periodengewinns der Produktarten.....	193
Abb. C-3:	Basislauf: Die kumulierten Gewinne der Produktarten und der Unternehmen .....	194
Abb. C-4:	Basislauf: Die Lebenszyklen der Produktarten und die Entwicklung der Marktsättigung .....	195
Abb. C-5:	Basislauf: Die Preisentwicklung der Produkte .....	195
Abb. C-6:	Basislauf: Die Entwicklung von F&E-Budget und F&E-Personalbestand .....	197
Abb. C-7:	Basislauf: F&E-Projekt-Budget der 3. Produktgeneration .....	198
Abb. C-8:	Basislauf: Die Entwicklung der Input-Parameter des F&E-Prozesses .....	199
Abb. C-9:	Basislauf: Der technologische Stand der einzelnen Technologiegenerationen .....	200
Abb. C-10:	Basislauf: Das technologische Potential und die Inventionsrate .....	201
Abb. C-11:	Markteintrittszeitpunkt: Entwicklung des Absatzes und Umsatzes von Unternehmen 1 und 3 .....	204
Abb. C-12:	Markteintrittszeitpunkt: Die Entwicklung des Marktanteils der Wettbewerber .....	205
Abb. C-13:	Markteintrittszeitpunkt: Der kumulierte Gewinn der Unternehmen .....	206
Abb. C-14:	Markteintrittszeitpunkt: Der technische Stand der Produkte .....	207
Abb. C-15:	Markteintrittszeitpunkt: Die Wettbewerbsmultiplikatoren .....	207
Abb. C-16:	Markteintrittszeitpunkt: Kumulierter Gewinn der Folger in Abhängigkeit vom Markteintrittszeitpunkt .....	208
Abb. C-17:	Preisstrategien: Absatz- und Umsatzentwicklung .....	211
Abb. C-18:	Preisstrategien: Der kumulierte Gewinn der Unternehmen .....	212
Abb. C-19:	Preisstrategien: Der technische Stand der Produkte des 1. und 3. Unternehmens.....	213
Abb. C-20:	Preisstrategien: Der Verlauf des Preises bei alternativen Preisstrategien für das zweite Produkt von Unternehmen 3 und 1 ..	214
Abb. C-21:	Preisstrategien: Der Verlauf des Absatzes bei alternativen Preisstrategien für das zweite Produkt von Unternehmen 3 und 1 ..	215

Abb. C-22:	Preisstrategien: Der Verlauf des Umsatzes bei alternativen Preisstrategien von Unternehmen 3 .....	215
Abb. C-23:	Preisstrategien: Der kumulierte Gewinn bei alternativen Preisstrategien von Unternehmen 3 .....	216
Abb. C-24:	Preisstrategien: Die Marktstellung bei alternativen Preisstrategien von Unternehmen 3 .....	217
Abb. C-25:	Preisstrategien: Kumulierter Gewinn der Wettbewerber bei Penetrationspreisstrategie des Pioniers .....	218
Abb. C-26:	Preisstrategien: Umsatzentwicklung der Wettbewerber bei Penetrationspreisstrategie des Pioniers .....	219
Abb. C-27:	F&E-Strategien: Absatz- und Umsatzentwicklung bei höherem F&E-Prozeßumfang .....	221
Abb. C-28:	F&E-Strategien: Das F&E-Budget und der kumulierte Gewinn der Unternehmen bei höherem F&E-Prozeßumfang .....	222
Abb. C-29:	F&E-Strategien: Absatz- und Umsatzentwicklung bei Gap-Orientierung .....	224
Abb. C-30:	F&E-Strategien: Entwicklung der F&E-Budgets und des kumulierten Gewinns bei gap-orientierter Budgetierung .....	225
Abb. C-31:	F&E-Strategien: Die Entwicklung des technischen Standes der Wettbewerber 2 und 3 bei gap-orientierter Budgetierung .....	226
Abb. C-32:	Strategievergleich: Die Umsatzentwicklung von Unternehmen 3 ...	227
Abb. C-33:	Strategievergleich: Die Entwicklung des kumulierten Gewinns von Unternehmen 3 .....	228

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle B-1:	Klassifikation unterschiedlicher Diffusionsmodelle.....	84
Tabelle C-1:	Parameteränderungen SDUPW und SDOPW.....	203
Tabelle C-2:	Parameteränderungen PSSKIM und PSPENE.....	210
Tabelle C-3:	F&E-Strategie: Parameteränderungen SDUPW und SDOPW .....	220
Tabelle C-4:	F&E-Strategie: Parameteränderungen BDGTANT und FINTNOR .....	220
Tabelle C-5:	Gap-Orientierung: Parameteränderungen FUESTRA .....	223