

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Experimentelle Optimierung auf der Basis der Computersimulation zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsfindung	5
2.1 Einführung.....	5
2.2 Die Entwicklungstendenz und die systemtheoretische Basis der modernen Betriebswirtschafts- und Managementlehre	7
2.3 Geschichtliche Entwicklung und aktuelle Herausforderungen an das Operations Research	14
2.3.1 Geschichtlicher Abriss und das Wesen des Operations Research	14
2.3.2 Aktuelle Herausforderungen an das Operations Research.....	17
2.4 Praxisorientierte unkonventionelle Analysen der Datenqualität bei betriebswirtschaftlicher Entscheidungsfindung.....	19
2.4.1 Probleme bei Sicherheit, bei Risiko und bei Unsicherheit	21
2.4.2 Wohl-strukturierte vs. schlecht-strukturierte Probleme.....	22
2.4.3 Scharfe vs. unscharfe Probleme	23
2.4.4 Glas-Kasten-, Grau-Kasten- und Schwarz-Kasten-Probleme.....	23
2.5 Experimentelle "Optimierung" auf der Basis der Computersimulation zur Ermittlung der optimalen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen.....	26
3. Strukturanalysen und theoretische Grundlagen zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsfindung	30
3.1 Problembezogenheit der Entscheidungsfindung	30
3.1.1 Der Entscheidungsbegriff und sein Problemcharakter.....	30
3.1.2 Einige Gliederungsansätze von Problemlklassifikation.....	31
3.1.2.1 Vier logische Teilphasenprobleme im Rahmen des Problemlösungs- bzw. Entscheidungsprozesses.....	32
3.1.2.2 Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsprobleme	33
3.2 Sturkturanalysen modellunterstützter Entscheidungsfindung	35
3.2.1 Modellbegriff und Modellklassifizierung	35
3.2.2 Geschlossene vs. offene Entscheidungsmodelle.....	38
3.2.3 Analytische Modelle vs. Simulationsmodelle	40
3.2.4 Mathematische Formulierung des allgemeinen Entscheidungsproblems.....	43
3.3 Problemlösungsmethoden zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsfindung	45

3.3.1	Klassifizierung der Problemlösungsmethoden	45
3.3.1.1	Methoden bei Sicherheit vs. Ungewißheit.....	46
3.3.1.2	Programmierbare vs. unprogrammierbare Methoden	46
3.3.1.3	Mathematische vs. experimentelle Optimierungsmethoden.....	47
3.3.1.4	Analytische vs. iterative Methoden	48
3.3.2	Systematikbaum der Lösungsmethoden aus verfahrenstechnischer Sicht	48
3.3.2.1	Näherungsmethoden	49
3.3.2.2	Heuristische Methoden	50
3.3.2.3	Bemerkungen zur Klassifikation der Lösungsmethoden	53
3.3.2.4	Allgemeine Strukturen der iterativen Lösungsmethoden	56
4.	Computersimulation und ihre Verbindung zur Ermittlung optimaler betriebswirtschaftlicher Entscheidungen	59
4.1	Definition und Abgrenzung der Simulation - Versuch einer Begriffsklärung.....	59
4.1.1	Der Simulationsbegriff - Ein sehr umstrittener Begriff.....	59
4.1.2	Versuch der Begriffsbestimmung der Simulation.....	63
4.1.2.1	Simulationsmodell als "Black Box"	65
4.1.2.2	Simulationsmethode als numerische Technik	66
4.1.2.3	Simulation als Bindeglied zwischen Modellen und Experimenten ..	67
4.1.2.4	Anwendung der Metamodellierung in der Simulation.....	68
4.1.3	Abgrenzungen	71
4.1.3.1	Die Simulation und die Monte-Carlo-Methode.....	71
4.1.3.2	Die Simulation und das Experiment	73
4.1.3.3	Die Simulation und die Künstliche Intelligenz.....	74
4.2	Defizite der heute gängigen Computersimulation aus der Sicht optimaler betriebswirtschaftlicher Entscheidungsfindung	77
4.3	Die Problematik bei der Analyse von Simulationsergebnissen	81
4.3.1	Die Problematik bei der Datengewinnung aus dem Simulations- experiment	81
4.3.2	Methoden zur Beseitigung der Effekte der Einschwankung und der autokorrelierten Beobachtungen.....	83
4.3.3	Vergleichbarkeit der stochastischen Alternativen.....	85
4.4	Kopplung von Simulationssystem und Optimierungsverfahren.....	87
4.4.1	Klassifizierung der Optimierungsmethoden.....	87
4.4.2	Überblick über die Leistungsfähigkeit verschiedener Optimierungsmethoden.....	90
4.4.3	Versuchsentwürfe für experimentelle Optimum Suchstrategien.....	91
4.4.4	Anforderungen an Optimierungsstrategien bei Simulationsexperimenten ...	96

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Historische Entwicklung der Managementforschung	8
Abb. 2.2:	Konkrete Ausformungen betriebswirtschaftlicher Basiskonzepte.....	10
Abb. 2.3:	Überblick über den Stand der Managementforschung nach Koontz	11
Abb. 2.4:	Ansätze der betriebswirtschaftlichen Entscheidungslehre.....	14
Abb. 2.5:	Ein vergleichender Überblick über traditionellen OR-Methoden und nicht- linearen Entscheidungssystemen	18
Abb. 2.6:	Unterteilung der Entscheidungsprobleme nach dem Gewiheitsgrad	20
Abb. 2.7:	Übersicht über die Datenqualität.....	21
Abb. 2.8:	<i>Black-Box</i> -Untersuchung.....	25
Abb. 3.1:	Grundmodell eines Problems.....	31
Abb. 3.2:	Übersicht über gängige Problemtypen.....	32
Abb. 3.3:	Phasen, Aufgaben und Aktivitäten des Entscheidungsprozesses.....	33
Abb. 3.4:	Drei Problemklassen mit drei Fragentypen.....	34
Abb. 3.5:	Übersicht über ausgewählte Merkmale zur Klassifizierung ökonomischer Modelle.....	36
Abb. 3.6:	Modellklassifikation nach dem Abstraktionsgrad des Abbildungsmediums.....	37
Abb. 3.7:	Klassifizierung von Entscheidungsmodellen nach dem Grad der Lösungsschwierigkeit	39
Abb. 3.8:	Grundsätzliche Modelltypen zur Beschreibung der Realität.....	40
Abb. 3.9:	Übersicht der Leistungsfähigkeit verschiedener Modelltypen.....	41
Abb. 3.10:	Übersicht der gängigen Problemlösungsmethoden	46
Abb. 3.11:	Systematikbaum der Lösungsmethoden aus verfahrenstechnischer Sicht	49
Abb. 3.12:	Systematikbaum der Problemlösungsmethoden nach dem Merkmal der Vernachlässigung potentieller Lösungen	51
Abb. 3.13:	Übersicht über die Merkmale heuristischer Methoden	52
Abb. 3.14:	Arten und Anwendungsbereiche heuristischer Methoden.....	54
Abb. 3.15:	Vergleich zwischen exakten vs. inexakten Methoden	55
Abb. 3.16:	Ablaufdiagramm der allgemeinen iterativen Methoden	57
Abb. 3.17:	Allgemeine Strukturen der Iterationsmethoden.....	58
Abb. 4.1:	Simulationsmodell als " <i>Black Box</i> ".....	65
Abb. 4.2:	Integration der Simulation in eine allgemeine Systemmethodik.....	67
Abb. 4.3:	Hierarchischer Modellierungsproze	69
Abb. 4.4:	Beziehung zwischen Simulation und Monte-Carlo-Methode.....	73
Abb. 4.5:	Systematik der Experimente.....	74
Abb. 4.6:	Intelligente Umgebung für ein Simulationsmodell.....	75
Abb. 4.7:	Ein Simulationsmodell als integrierter Bestandteil eines Expertensystems	76
Abb. 4.8:	Ein Expertensystem als integrierter Bestandteil eines Simulationsmodells	76
Abb. 4.9:	Schwerpunkte in den computerunterstützten Managementwirtschaften	77

Abb. 4.10:	Diagramm zur Entwicklung der computerunterstützten Management- methoden	78
Abb. 4.11:	Arten der Optimierungsmethoden	88
Abb. 4.12:	Optimierungsmethoden und ihre Beispiele	89
Abb. 4.13:	Überblick über die Leistungsfähigkeit verschiedener Optimierungsverfahren....	90
Abb. 4.14:	Suche nach dem höchsten Punkt der Reaktionsoberfläche	92
Abb. 4.15:	Allgemeines Prinzip der experimentellen Optimum-Suchstrategie	93
Abb. 4.16:	Ausgewählte verschiedene Suchstrategien	94
Abb. 4.17:	Übersicht der experimentellen Optimum-Suchstrategien bei Simulationsexperimenten	99
Abb. 4.18:	Integrierte Behandlung von Modellierung, Simulation und Optimierung	101
Abb. 4.19:	Schematischer Überblick über Interaktionen zwischen Computer- simulation und experimenteller Optimierung	102
Abb. 4.20:	Kopplung von Simulationssystem und Optimierungsmodul	103
Abb. 5.1:	Grundmerkmale der <i>Hill-Climbing</i> -Methoden	108
Abb. 5.2:	Übersicht der Parameteroptimierungsmethoden für statische, nichtlineare Probleme	109
Abb. 5.3:	Die Einzelfaktorstrategie in einer Schlucht	115
Abb. 5.4a:	Hauptablaufdiagramm der <i>Rosenbrockschen</i> Strategie	117
Abb. 5.4b:	Teilablaufdiagramm der korrigierten Richtung von <i>Rosenbrockscher</i> Strategie .	118
Abb. 5.5:	Ablaufdiagramm der <i>Pattern-Search</i> -Strategie	121
Abb. 5.6:	Ablaufdiagramm der DSC-Strategie	123
Abb. 5.7:	Ablaufdiagramm der Konjugierten Richtungstrategie von <i>Powell</i>	126
Abb. 5.8:	Darstellung der Simplex-Strategie im zweidimensionalen Fall	128
Abb. 5.9:	Ablaufdiagramm der Simplex-Strategie	129
Abb. 5.10:	Übertragung des biologischen Mutations-Selektions-Prinzips auf einer Optimierungstechnik	131
Abb. 5.11:	Übersicht der Grundidee der Reaktionsoberfläche-Methodologie	136
Abb. 5.12:	Beurteilung verschiedener Optimum-Suchstrategien auf ein stochastisches Lagerhaltungssystem nach <i>Biethahn</i>	141
Abb. 5.13:	Polarisierungsprofils für die Auswahl einer Optimum-Suchstrategie bei Simulationsexperimenten	142
Abb. 5.14:	Überblick der Leistungsfähigkeit der elf Optimierungsstrategien	144

4.4.5	Überblick der Optimum-Suchstrategien bei Simulationsexperimenten.....	97
4.4.6	Integrierte Behandlung von der formalen Modellierung, der Computersimulation und der experimentellen Optimierung	100
5.	Ausgewählte Optimum-Suchstrategien bei Simulationsexperimenten.....	104
5.1	Voraussetzungen zur Anwendung der Optimum-Suchstrategien bei Simulationsexperimenten	104
5.2	Systematische Suchstrategien	106
5.2.1	Grundstrukture der systematischen Suchstrategien.....	106
5.2.2	Ausgewählte eindimensionale Suchstrategien.....	109
5.2.2.1	Bestimmung des Unsicherheitsintervalls.....	109
5.2.2.2	<i>Fibonacci</i> -Suche	110
5.2.2.3	Goldene-Schnitt-Suche	112
5.2.2.4	Parabolinterpolationsstrategie	113
5.2.3	Einzelfaktorenstrategie	114
5.2.4	Rotierende Koordinatenstrategie von <i>Rosenbrock</i>	116
5.2.5	<i>Pattern-Search</i> -Strategie von <i>Hooke/Jeeves</i>	116
5.2.6	Die <i>Razor-Search</i> -Strategie.....	120
5.2.7	DSC-Strategie von <i>Davies/Swann/Campey</i>	122
5.2.8	Konjugierte Richtungenstrategie von <i>Powell</i>	122
5.2.9	Simplex-Strategie von <i>Nelder/Mead</i>	125
5.2.10	Quasistochastische Suchstrategie: Complex-Strategie von <i>Box</i>	130
5.3	Ausgewählte stochastische Suchstrategien: Evolutionsstrategien.....	130
5.3.1	Grundidee der Evolutionsstrategien.....	131
5.3.2	Zweigliedrige Evolutionsstrategie.....	132
5.2.3	Mehrgliedrige Evolutionstrategie.....	133
5.4	Reaktionsoberfläche-Methodologie	135
5.5	Stochastische Approximationstrategie.....	137
5.6	Beurteilung der verschiedenen Optimum-Suchstrategien bei Simulationsexperimenten anhand der Literatur	139
6.	Schlußbetrachtung und Ausblick.....	146
	Literaturverzeichnis.....	147