

# INHALTSÜBERBLICK

1 EINLEITUNG.....	1
2 PROBLEM- UND PRÄMISSENRAHMEN EINES STRATEGISCHEN KAPAZITÄTSCONTROLLINGS.....	7
3 FUZZY KONZEPTIONEN ALS GRUNDLAGE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG VON INVESTITIONSPROGRAMM- PLANUNGSMODELLEN .....	23
4 FUZZY OPTIMIERUNG .....	48
5 ENTWICKLUNG EINES ALGORITHMUS ZUR UNSCHARFEN INTERAKTIVEN MEHRZIELOPTIMIERUNG.....	61
6 ENTWICKLUNG EINES STRATEGISCHEN KAPAZITÄTSPROGRAMMPLANUNGSKONZEPTES.....	87
7 ABLAUF DES KAPAZITÄTSCONTROLLINGPROZESSES.....	149
8 ERWEITERUNGEN DES GRUNDKONZEPTES .....	173
9 DISKUSSION DES MODELLANSATZES .....	186
10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK .....	193

## INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsüberblick .....	I
Inhaltsverzeichnis .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Abkürzungsverzeichnis .....	VIII
Symbolverzeichnis .....	X
1 EINLEITUNG .....	1
1.1 Problemstellungen und Zielsetzungen der Arbeit .....	1
1.2 Methodik .....	3
2 PROBLEM- UND PRÄMISSENRAHMEN EINES STRATEGISCHEN KAPAZITÄTSCONTROLLINGS .....	7
2.1 Definition und Rahmenstrukturen eines strategischen Kapazitätscontrollings .....	7
2.2 Generelle Axiomatik als Prämissen der Modellentwicklung .....	10
2.2.1 Basisprozeßaxiome als Prämissen der Prozeßdurchführung .....	10
2.2.2 Steuerungsaxiome .....	13
2.3 Unschärfeproblematik in Investitionsprogrammplanungsmodellen .....	20
3 FUZZY KONZEPTIONEN ALS GRUNDLAGE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG VON INVESTITIONSPROGRAMM- PLANUNGSMODELLEN .....	23
3.1 Definitionen und Eigenschaften unscharfer Mengen .....	23
3.1.1 Definition von Fuzzy Sets .....	23
3.1.2 Stützende Menge .....	27
3.1.3 $\alpha$ -Niveau Menge .....	28
3.1.4 Normalisierung .....	28
3.1.5 Inklusion, Gleichheit, Komplement .....	29
3.1.6 Konvexe und konkave Mengen .....	30
3.1.7 Schnittmenge und Vereinigungsmenge .....	30
3.1.8 Kompensatorische Operatoren .....	30
3.1.9 Algebraisches Produkt, Summe und Differenz .....	31
3.1.10 Erweiterungsprinzip .....	32

3.1.11 Unschärfe Zahlen und Intervalle.....	34
3.1.12 Unschärfe Relationen.....	38
3.1.13 Unschärfer Vergleich.....	39
3.1.14 Wahrscheinlichkeit von unscharfen Ereignissen.....	40
3.2 Zugehörigkeitsfunktionen.....	41
3.2.1 Möglichkeitstheorie.....	41
3.2.2 Generierung von Zugehörigkeitsfunktionen.....	42
3.2.3 Linguistische Variablen.....	43
3.3 Unschärfe Entscheidung.....	45
4 FUZZY OPTIMIERUNG.....	48
4.1 Unschärfes lineares Programmieren.....	48
4.1.1 Grundprinzipien.....	48
4.1.2 Unschärfe rechte Seiten / flexible Restriktionsgrenzen.....	50
4.1.3 Unschärfe Restriktionen.....	55
4.2 Unschärfe lineare Mehrzieloptimierung.....	57
4.2.1 Grundstruktur der linearen Mehrzieloptimierung.....	57
4.2.2 Ablauf der unscharfen interaktiven Mehrzieloptimierung.....	59
5 ENTWICKLUNG EINES ALGORITHMUS ZUR UNSCHARFEN INTERAKTIVEN MEHRZIELOPTIMIERUNG.....	61
5.1 Rechnergestützte Implementationskonzeption.....	61
5.2 Schritte des Entscheidungsprozesses.....	64
5.2.1 1. Schritt: Datenbereitstellung.....	65
5.2.2 2. Schritt: Aufstellung eines unscharfen Mehrziel-LPs (PMOLP).....	68
5.2.3 3. Schritt: Bereitstellung von Bandbreiten möglicher Ergebniswirkungen.....	69
5.2.4 4. Schritt: Definition von Anspruchsniveaus.....	74
5.2.5 5. Schritt: Lösung des PMOLP.....	76
5.2.6 6. Schritt: Analyse der Ergebnisse und Interaktion/Iteration zu vorherigen Schritten.....	85
6 ENTWICKLUNG EINES STRATEGISCHEN KAPAZITÄTSPROGRAMMPLANUNGSKONZEPTES.....	87
6.1 Grundsätzliche Prämissen.....	87
6.2 Entscheidungsvariablen und korrespondierende Daten.....	90

6.2.1 Kapazitätsinvestitionen.....	91
6.2.2 Liquidationsvariablen .....	94
6.2.3 Erzeugnisse.....	95
6.2.4 Passivkreditvariablen .....	96
6.2.5 Finanzinvestitionen.....	98
6.2.6 Zusatzdaten.....	99
6.3 Musterzielsystem des strategischen Kapazitätscontrollings .....	100
6.3.1 Kapazitätsziele .....	100
6.3.2 Monetäre Zielfunktionen .....	103
6.3.2.1 Gewinnziele.....	103
6.3.2.1.1 Ermittlung des Gewinns nach Steuern .....	103
6.3.2.1.1.1 Grundsätzliche Annahmen für die Integration von Ertrag- und Substanzsteuern .....	103
6.3.2.1.1.2 Gewerbesteuer .....	106
6.3.2.1.1.3 Körperschaftsteuer .....	111
6.3.2.1.1.4 Vermögensteuer .....	114
6.3.2.1.2 Formulierung der Gewinnziele .....	115
6.3.2.2 Entnahmeziele.....	117
6.3.2.3 Endwertmaximierung.....	118
6.3.2.4 Bilanzziele .....	119
6.3.2.4.1 Vermögensentwicklungsziele .....	120
6.3.2.4.2 Strategische Kennzahlenziele .....	121
6.3.2.5 Shareholder Value-Zielsetzung .....	126
6.3.2.5.1 Analyse und Diskussion des Ausgangskonzeptes .....	126
6.3.2.5.2 Formulierung des Shareholder Value-Ziels.....	131
6.3.3 Nicht-monetäre Zielfunktionen .....	135
6.3.3.1 Technologiezielsetzungen.....	135
6.3.3.2 Flexibilitätsziele.....	137
6.4 Restriktionensystem.....	142
6.4.1 Upper/Lower Bounds.....	142
6.4.2 Liquiditäts-/Finanzierungsbedingungen .....	144
6.4.3 Liquiditätsreserverestriktion .....	146
6.4.4 Kapazitätsbedingungen und Anlagenkontinuität .....	147
6.4.5 Mehrstufigkeit der Produktion/alternative Produktionsverfahren.....	147
6.4.6 Mindestdeckungsverhältnisse.....	148

---

7 ABLAUF DES KAPAZITÄTSCONTROLLINGPROZESSES .....	149
7.1 Phasenmodell.....	149
7.2 Beispielrechnung zum Phasenmodell .....	152
8 ERWEITERUNGEN DES GRUNDKONZEPTES .....	173
8.1 Rechentechnische Erweiterungsmöglichkeiten des Modells .....	173
8.1.1 Integration von Projektbedingungen.....	173
8.1.1.1 Projektbedingungen bei zwei Projekten.....	174
8.1.1.2 Erweiterungen von Projektbedingungen.....	175
8.1.2 Zielhierarchie.....	177
8.1.3 Differenzierte Sicherheitsniveaus.....	179
8.1.4 Alternative Zugehörigkeitsfunktionen.....	180
8.2 Ökologiezielsetzungen .....	183
9 DISKUSSION DES MODELLANSATZES .....	186
10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK .....	193
Literaturverzeichnis .....	195

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1.1: Beispiel unscharfe Menge {normale Maschinenlaufzeit} .....	25
Abbildung 3.1.2: Beispiel unscharfe Menge {hohes Marktwachstum} .....	25
Abbildung 3.1.3: Beispiel unscharfe Menge {hohes Marktwachstum} .....	28
Abbildung 3.1.4: Unscharfe dreieckige Zahl .....	34
Abbildung 3.1.5: Unscharfe trapezoide Zahl .....	35
Abbildung 3.1.6: Halbtrianguläre Zahl .....	36
Abbildung 3.1.7: Unscharfe Addition und Subtraktion trapezoider Zahlen .....	38
Abbildung 3.2.1: Linguistische Skala für {Zukunftssicherheit} .....	44
Abbildung 3.3.1: Unscharfe Entscheidung .....	46
Abbildung 4.1.1: Scharfe rechte Seiten .....	50
Abbildung 4.1.2: Unscharfe rechte Seiten .....	52
Abbildung 4.1.3: Unscharfes Zielfunktionsergebnis .....	53
Abbildung 4.1.4: Vergleich von unscharfen trapezoiden Zahlen .....	56
Abbildung 4.2.1: Schematischer Ablauf interaktiver, unscharfer Optimierung .....	60
Abbildung 5.1.1: Ablauf der rechnergestützten Lösung eines linearen Modells .....	63
Abbildung 5.2.1: Gesamttablauf des Prozesses zur Lösung des PMOLP .....	64
Abbildung 5.2.2: Darstellung der unscharfen Zielfunktionskoeffizienten .....	65
Abbildung 5.2.3: Darstellung der unscharfen Koeffizienten der Bedingungsmatrix .....	66
Abbildung 5.2.4: Darstellung der unscharfen rechten Seiten .....	67
Abbildung 5.2.5: LP-Darstellung in LPL .....	71
Abbildung 5.2.6: Struktur einer Koeffizientendatei in LPL .....	72
Abbildung 5.2.7: Bandbreiten für Zielfunktionswerte .....	73
Abbildung 5.2.8: Bandbreiten für Zielfunktionswerte des Beispiels .....	74
Abbildung 5.2.9: Anspruchsniveaus für Zielfunktionswerte .....	75
Abbildung 5.2.10: Anspruchsniveaus für Zielfunktionswerte des Beispiels .....	76
Abbildung 5.2.11: Sicherheitsniveau-bezogener Vergleich von unscharfen trapezoiden Zahlen .....	77
Abbildung 5.2.12: Risikobereiche in Abhängigkeit von $\delta$ .....	79
Abbildung 5.2.13: Transformierte $\preceq$ -Restriktion .....	80
Abbildung 5.2.14: Transformierte unscharfe Anspruchsniveaus .....	81

---

Abbildung 6.1.1: Konzept der rollierenden Planung.....	90
Abbildung 6.3.1: Unscharfe Bandbreitenziele für Kapazitäten.....	102
Abbildung 7.1.1: Ablauf des Kapazitätscontrollingprozesses.....	149
Abbildung 7.2.1: Entwicklung einer unscharfen Gewinnprognose über die Zeit.....	171
Abbildung 8.1.1: Anspruchsniveaus für Zielfunktionswerte nach Zielpriorität .....	178
Abbildung 8.1.2: Sektoren für Zielbandbreiten .....	178
Abbildung 8.1.3: Anspruchsniveaupositionierung nach Zielpriorität.....	179
Abbildung 8.1.4: $\delta$ -Niveau bezogene Optimierung bei trapezoiden ZGF .....	181
Abbildung 8.1.5: S-förmige Zugehörigkeitsfunktion mit Beschreibungsparametern.....	182