

Lineare Fuzzy-Modelle zur Unterstützung der Investitionsentscheidung

Modellierung und Lösung
von Investitionsproblemen mittels
der Theorie unscharfer Mengen



Verlag Peter Lang

Frankfurt am Main • Bern • New York • Paris

Gliederung

	Seite
1. Einleitung	1
2. Lineare Fuzzy-Investitionsmodelle: Eine realitätskonformere Modellierung realer Investitionsprobleme	6
2.1 Ein deterministisches Investitionsmodell	6
2.2 Kritische Würdigung des deterministischen Modellansatzes	14
2.3 Berücksichtigung unscharfer Größen im gegebenen Investitionsmodell	17
2.4 Vorteile der Problembeschreibung mittels Fuzzy-Modellen	22
3. Lösung von Fuzzy-Modellen ohne Verwendung des ZADEH-schen Erweiterungsprinzips	28
3.1 Modell mit unscharfen Restriktionsgrenzen	28
3.1.1 Umwandlung in ein Modell mit Fuzzy-Zielfunktion	28
3.1.2 Bestimmung einer Kompromißlösung	32
3.1.2.1 Wahl der geeigneten Präferenzfunktion und Ermittlung einer Kompromißlösung	32
3.1.2.2 Diskussion verschiedener Typen von Zugehörigkeitsfunktionen	42
3.1.2.3 Lösungsbestimmung als interaktiver Mensch/Maschine-Prozeß	46
3.2 Modell mit unscharfen Restriktionen	49
3.2.1 Umwandlung unscharfer in scharfe Restriktionen	49
3.2.2 Bestimmung einer Kompromißlösung	51

3.3	Modell mit unscharfen Zielfunktionskoeffizienten	62
3.3.1	Die Ermittlung einer Kompromißlösung mittels der α -niveaubezogenen Paarbildung	62
3.3.2	Aussagekraft und Verwendbarkeit der Kompromißlösung	71
3.3.3	Möglichkeiten der Kombination mit unscharfen Restriktionsgrenzen und -koeffizienten	78
3.4	Zusammenfassende Betrachtung der dargestellten Ansätze	84
4.	Lösung von Fuzzy-Modellen mittels des Erweiterungsprinzips von ZADEH	88
4.1	Fuzzy-Algebra auf der Basis des Erweiterungsprinzips	88
4.2	Grundlagen der Possibility-Theorie	96
4.3	Das Grundmodell von DUBOIS/PRADE	98
4.4	Lineare Fuzzy-Modelle auf der Basis der Possibility-Theorie	103
4.5	Lineare Fuzzy-Modelle auf der Basis des Vergleichs unscharfer Mengen	109
4.5.1	Eine restriktive Modellvariante mit asymmetrischen triangulären Zugehörigkeitsfunktionen	109
4.5.2	Eine weniger einschränkende Modellkonzeption	114
4.5.3	Das 6-niveaubegrenzte Fuzzy-Modell	116
4.5.3.1	Das Restriktionssystem	116
4.5.3.2	Einbeziehung einer Fuzzy-Zielfunktion mit Hilfe der α -niveaubezogenen Paarbildung	121
4.5.3.3	Berücksichtigung einer Fuzzy-Zielfunktion durch Anspruchsniveaus	124
4.5.3.4	Investitionsmodelle auf der Basis des 6-niveaubegrenzten Fuzzy-Modells	127
4.6	Zusammenfassende Betrachtung der dargestellten Ansätze	129

5. Vergleich der auf diesen unterschiedlichen Konzeptionen beruhenden Lösungsmethoden für lineare Fuzzy-Modelle	132
5.1 Das Erweiterungsprinzip - Chancen und Grenzen	132
5.2 Kritische Gegenüberstellung der einzelnen Komponenten des 6-niveaubegrenzten Fuzzy-Modells und der Fuzzy-Modelle ohne Verwendung des ZADEHschen Erweiterungsprinzips	137
5.2.1 Unscharfe Restriktionsgrenzen	137
5.2.2 Unscharfe Restriktionen	138
5.2.3 Unscharfe Zielfunktion	142
5.3 Folgerungen bezüglich der Verwendung linearer Fuzzy-Investitionsmpdelle	144
6. Investitionsmodelle mit unscharfen Variablen	148
6.1 Die Form der Lösung linearer Entscheidungsmodelle	148
6.2 Lineare Fuzzy-Modelle mit unscharfen Variablen	150
6.3 Kritische Analyse der Vorteilhaftigkeit von Fuzzy-Variablen in linearen Investitionsmodellen	154
7. Erweiterung der Modelle durch Unterscheidung verschiedener Umweltzustände	157
7.1 Fuzziness versus Wahrscheinlichkeit	157
7.2 Fuzzy-Modelle mit Berücksichtigung verschiedener Umweltzustände	160
7.2.1 Bestimmung der Menge zulässiger Lösungen	160
7.2.2 Ermittlung der optimalen Kompromißlösung	162
7.3 Unterscheidung verschiedener Umweltzustände bei Fuzzy-Investitionsmodellen	165

8. Die Einbeziehung von Steuern in das Fuzzy-Modell	169
8.1 Grundlegendes zum Modell	169
8.2 Die Erweiterung des Ausgangsmodells	170
8.2.1 Vorbemerkungen	170
8.2.2 Steuersätze	172
8.2.3 Bemessungsgrundlagen	173
8.2.4 Liquiditätsbedingungen	178
8.2.5 Nichtnegativitätsbedingungen	179
8.2.6 Zusammenfassende Darstellung des Modells	179
8.2.7 Investitionsfördermaßnahmen	181
8.2.8 Leasing	184
8.3 Unscharfe im Investitionsmodell mit Steuern	186
8.4 Das Investitionsbeispiel	189
9. Zusammenfassung	193
Literaturverzeichnis	197
Verzeichnis der Gesetze, Richtlinien etc.	207