

Inhaltsübersicht

1	Unschärfe in Betriebswirtschaft und Modellierung	34
1.1	Unschärfe in betriebswirtschaftlichen Anwendungen.....	34
1.2	Charakteristik des Unschärfebegriffs.....	38
1.3	Charakteristik der Unternehmensmodellierung.....	45
2	Geschäftsprozesstheorie und Unbestimmtheit	59
2.1	Grundlagen der Geschäftsprozessgestaltung.....	59
2.2	Geschäftsprozessmodellierung in komplexen Organisationen.....	69
3	Methoden zur Verarbeitung unscharfer Informationen	99
3.1	Fuzzy-Methoden.....	99
3.2	Weitere ausgewählte Methoden.....	125
4	Formalisierung der Ereignisgesteuerten Prozesskette	139
4.1	Bekannte Formalisierungsansätze der EPK-Methode.....	139
4.2	Formale Mindestanforderungen.....	156
4.3	Formallogische Interpretation der EPK-Methode.....	175
5	Erweiterung der Modellierungsmethodik um Unschärfekonzepte	199
5.1	Unschärfe Datenmodellierung.....	199
5.2	Unschärfe Kontrollflussmodellierung mit Ereignisgesteuerten Prozessketten.....	212
6	Business Szenario der fuzzy-erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette	243
6.1	Ausgestaltung des unscharfen Prozessmodells.....	244
6.2	Simulationsmodell.....	253
6.3	Simulationsergebnisse.....	260
6.4	Analyse und Bewertung der Simulationsergebnisse.....	268
7	Perspektive eines Fuzzy-Geschäftsprozessmanagements	287
7.1	Process Design.....	288
7.2	Process Workflow.....	296
7.3	Process Management.....	299

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnisse	VII
Inhaltsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis.....	XV
Tabellenverzeichnis.....	XX
Symbolverzeichnis.....	XXII
Abkürzungsverzeichnis.....	XXIV
Einführung	27
Ausgangssituation und Motivation.....	27
Zielsetzung und Vorgehensweise.....	28
Aufbau der Arbeit.....	30
1 Unschärfe in Betriebswirtschaft und Modellierung	34
1.1 Unschärfe in betriebswirtschaftlichen Anwendungen.....	34
1.1.1 Unschärfe in ökonomischen Sachverhalten	34
1.1.2 Anwendungsbeispiele unscharfer Verfahren	35
1.2 Charakteristik des Unschärfebegriffs	38
1.2.1 Vergleichende Begriffsfindung.....	38
1.2.1.1 Begriffsfindung nach Zimmermann.....	39
1.2.1.2 Begriffsfindung nach Höhnerloh.....	40
1.2.1.3 Begriffsfindung nach Urban.....	41
1.2.1.4 Begriffsfindung nach Nauck/Kruse.....	42
1.2.2 Unschärfeverständnis der Arbeit.....	43
1.3 Charakteristik der Unternehmensmodellierung.....	45
1.3.1 Modellbildung zur Gestaltung betrieblicher Systeme.....	45
1.3.1.1 Repräsentation von Informationen	45
1.3.1.2 Modellbegriff.....	46
1.3.1.3 Modellklassifizierung.....	49
1.3.1.4 Tendenz Prozessmodellierung.....	49

1.3.2 Unbestimmtheit in der Modellbildung.....	50
1.3.2.1 Verunscharfungspotenziale.....	50
1.3.2.2 Äquivalente Repräsentationen und Normalformen.....	52
1.3.2.3 Zielgerichtete Modellierung.....	56
2 Geschäftsprozesstheorie und Unbestimmtheit.....	59
2.1 Grundlagen der Geschäftsprozessgestaltung.....	59
2.1.1 Geschäftsprozessidee.....	59
2.1.1.1 Prozessorientierung der Organisation.....	59
2.1.1.2 Geschäftsprozessdefinition.....	62
2.1.2 Kriterien zur Geschäftsprozessgestaltung.....	65
2.1.2.1 Structure follows Process follows Strategy.....	65
2.1.2.2 Vertikale Prozessstruktur.....	67
2.1.2.3 Horizontale Prozessstruktur.....	67
2.2 Geschäftsprozessmodellierung in komplexen Organisationen.....	69
2.2.1 Architektur integrierter Informationssysteme.....	69
2.2.1.1 Sichten- und Ebenenbildung.....	70
2.2.1.2 Ereignisgesteuerte Prozesskette.....	73
2.2.1.3 Wertschöpfungskettendiagramm.....	78
2.2.2 Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung.....	79
2.2.2.1 Vorstellung der GoM's.....	79
2.2.2.2 Umsetzung der GoM's.....	81
2.2.3 Semantische Geschäftsprozessarchitektur.....	85
2.2.3.1 Architekturen als Ordnungsrahmen.....	85
2.2.3.2 Fünf-Ebenen-Prozessarchitektur.....	88
2.2.3.3 Prozessuale Detaillierung versus Spezialisierung.....	94
2.2.3.4 Conclusio.....	94
3 Methoden zur Verarbeitung unscharfer Informationen.....	99
3.1 Fuzzy-Methoden.....	99
3.1.1 Idee und Anwendungen der Fuzzy-Logik.....	99
3.1.1.1 Begriffsherkunft.....	99
3.1.1.2 Bekannte Fuzzy-Technologien.....	100

3.1.2 Formale Einführung in die Theorie der Fuzzy-Logik	102
3.1.2.1 Zugehörigkeitsfunktionen	102
3.1.2.2 Unschärfe Mengen	104
3.1.2.3 Elementare unscharfe Operatoren.....	106
3.1.2.4 Fuzzy-Regelung	110
3.1.3 Fuzzy-Petri-Netze	114
3.1.3.1 Grundzüge der Petri-Netz-Theorie.....	114
3.1.3.2 Idee der Fuzzy-Petri-Netze	120
3.1.3.3 Schaltverhalten der Fuzzy-Petri-Netze.....	121
3.1.3.4 Ressourcenintegration	122
3.2 Weitere ausgewählte Methoden	125
3.2.1 Neuronale Netze	126
3.2.1.1 Grundidee der Neuronalen Netze.....	126
3.2.1.2 Typische Struktur Neuronaler Netze.....	126
3.2.1.3 Selbstadaption Neuronaler Netze.....	128
3.2.1.4 Anwendungen Neuronaler Netze.....	128
3.2.1.5 Neuronale Netze und Fuzzy-Technologien.....	130
3.2.2 Expertensysteme.....	131
3.2.2.1 Grundidee von Expertensystemen	131
3.2.2.2 Komponenten von Expertensystemen	132
3.2.2.3 Einsatzgebiete von Expertensystemen.....	133
3.2.3 Balanced Scorecard	134
3.2.3.1 Grundidee der Balanced Scorecard	134
3.2.3.2 Ursache-Wirkungs-Analyse.....	135
3.2.3.3 Einordnung	136
3.2.4 Conclusio	136
4 Formalisierung der Ereignisgesteuerten Prozesskette	139
4.1 Bekannte Formalisierungsansätze der EPK-Methode	139
4.1.1 Objektrelationaler Ansatz nach Scheer.....	139
4.1.2 Graphentheoretischer Ansatz nach Keller	140
4.1.3 Petri-Netz-Ansatz nach Chen/Scheer.....	141
4.1.4 Petri-Netz-Ansatz nach Langner et al.	143
4.1.5 Petri-Netz-Ansatz nach Rodenhagen	146

4.1.6	Multimengenansatz nach Rump	148
4.1.7	Conclusio	151
4.2	Formale Mindestanforderungen	156
4.2.1	Bildung von Normalformen	156
4.2.1.1	Motivation	156
4.2.1.2	Syntaktische Normalform	158
4.2.1.3	Semantische Normalform	161
4.2.1.4	Vergleich zu Normalformen relationaler Datenmodelle	164
4.2.2	Ergänzendes graphentheoretisches Verständnis der EPK	167
4.2.2.1	Graphentheoretische Grundnotationen	167
4.2.2.2	Definitivische Vereinbarungen	169
4.2.2.3	Graphentheoretische Ausgangsbetrachtung	172
4.3	Formallogische Interpretation der EPK-Methode	175
4.3.1	Grundzüge der Mathematischen Logik	175
4.3.1.1	Aussagenkalkül	176
4.3.1.2	Semantik	177
4.3.2	Mathematische Logik und Prozesse	179
4.3.2.1	Prozesse als aussagenlogische Ausdrücke im betrieblichen System	179
4.3.2.2	Basiskonstrukte der aussagenlogischen Interpretation	183
4.3.3	Anwendung der aussagenlogischen Interpretation	188
4.3.3.1	Semantik und Basiskalkül	188
4.3.3.2	Erweitertes Kalkül	193
4.3.3.3	Prozessverfeinerungen	195
4.3.4	Conclusio	198
5	Erweiterung der Modellierungsmethodik um Unschärfekonzepte	199
5.1	Unschärfe Datenmodellierung	199
5.1.1	Fuzzy-erweiterte Relationale Datenmodelle	199
5.1.1.1	Unschärfe Generalisierung/Spezialisierung	200
5.1.1.2	Unschärfe Aggregation	201
5.1.1.3	Unschärfe Assoziation	203
5.1.1.4	Unschärfe Attributierung	204
5.1.1.5	Beispiel: Geschäftsprozessarchitektur	206

5.1.2	Integration unscharfer Nutzendaten in die Geschäftsprozessmodellierung.....	208
5.1.2.1	Prozessgestaltung mit unscharfen Informationsobjekten.....	208
5.1.2.2	Integrationsaspekte.....	211
5.2	Unscharfe Kontrollflussmodellierung mit Ereignisgesteuerten Prozessketten	212
5.2.1	Einordnung und Motivation.....	212
5.2.1.1	House of Business Engineering als Rahmen.....	212
5.2.1.2	Lexikalische Regeln als Zielstellung.....	214
5.2.1.3	Ausgangsbeispiel.....	215
5.2.2	Übertragbarkeit des Fuzzy-Ansatzes auf EPK's.....	218
5.2.2.1	Ausgangsbasis Fuzzy-Petri-Netz.....	218
5.2.2.2	Fuzzifizierungsansatz für die EPK-Methode.....	220
5.2.3	Entwicklung der Fuzzy-erweiterten EPK.....	221
5.1.1.1	Unscharfe Kontrollflussobjekte.....	221
5.2.3.2	Unscharfe Kontrollflusssteuerung.....	224
5.2.3.3	Unscharfe Ressourcenkapazitäten.....	234
5.2.3.4	Conclusio.....	239
6	Business Szenario der fuzzy-erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette	243
6.1	Ausgestaltung des unscharfen Prozessmodells.....	244
6.1.1	Scharfe Kontrollflusssteuerung.....	244
6.1.1.1	Prozessmodell.....	244
6.1.1.2	Erweiterung zur Ressourcenintegration.....	246
6.1.1.3	Prozessuale Parameter.....	247
6.1.2	Operationalisierung der unscharfen Prozesssequenz.....	247
6.1.2.1	Fuzzifizierung des Kontrollflusses.....	247
6.1.2.2	Inferenzverhalten des Kontrollflusses.....	250
6.1.2.3	Defuzzifizierung des Kontrollflusses.....	252
6.2	Simulationsmodell.....	253
6.2.1	Simulationsparameter.....	253
6.2.2	Allgemeine Kennzahlen der Simulation.....	257
6.3	Simulationsergebnisse.....	260
6.3.1	Eichung der Simulationsmodelle.....	260
6.3.2	Ergebnisse der Kontrollflusssimulationen.....	261
6.3.2.1	Prozesscharakteristiken.....	262

6.3.2.2	Zeiten	263
6.3.2.3	Schwachstellen	264
6.3.2.4	Personalressourcen	266
6.4	Analyse und Bewertung der Simulationsergebnisse	268
6.4.1	Gegenüberstellung von fuzzifiziertem und konventionellem Szenario	268
6.4.1.1	Prozesscharakteristiken	269
6.4.1.2	Zeiten	270
6.4.1.3	Schwachstellen	273
6.4.1.4	Personalressourcen	273
6.4.2	Regressionsbetrachtungen	275
6.4.2.1	Ziel und Methode der Regressionsbetrachtungen	275
6.4.2.2	Zielgröße: Anzahl beendeter Prozesse	278
6.4.2.3	Zielgröße: mittlere Durchlaufzeit	278
6.4.3	Parametervariationen	280
6.4.3.1	Variation der Objektwertverteilung	280
6.4.3.2	Variation der Personalkapazitäten	283
6.4.3.3	Variation der Zugehörigkeitsfunktionen	283
6.4.3.4	Variation der Engpasssituation	285
7	Perspektive eines Fuzzy-Geschäftsprozessmanagements	287
7.1	Process Design	288
7.1.1	Erkenntnispektrum der Systematisierung	288
7.1.2	Fuzzy-erweiterte EPK als Gestaltungsmittel	290
7.1.3	Flexibilisierte Organisationsgestaltung	293
7.2	Process Workflow	296
7.2.1	Operationalisierung der Unschärfeaspekte	296
7.2.2	Workflow Engineering	298
7.3	Process Management	299
7.3.1	Continuous Process Improvement	299
7.3.2	Process Performance Management	301
	Literaturverzeichnis	305

A Anhang	A-1
A.1 Daten zum Business Szenario.....	A-1
A.1.1 Modell der simulierten konventionellen EPK.....	A-1
A.1.1.1 Objekte und Parameter.....	A-1
A.1.1.2 Grafik.....	A-3
A.1.2 Modell der simulierten Fuzzy-erweiterten EPK.....	A-4
A.1.2.1 Objekte und Parameter.....	A-4
A.1.2.2 Grafik.....	A-9
A.1.3 Simulationsparameter.....	A-13
A.1.3.1 Prozessinstanziierungsparameter.....	A-13
A.1.3.2 Schichtparameter.....	A-15
A.1.4 Ergebnistafeln.....	A-16
A.1.4.1 Prozesscharakteristiken.....	A-16
A.1.4.2 Warte- und Bearbeitungszeiten.....	A-17
A.1.4.3 Durchlaufzeiten.....	A-18
A.1.4.4 Schwachstellen.....	A-19
A.1.4.5 Personalressourcen – Bearbeitete Funktionen.....	A-20
A.1.4.6 Personalressourcen – Bearbeitungszeit.....	A-21
A.1.4.7 Personalressourcen – Auslastung.....	A-22
A.1.4.8 Deltaanalyse.....	A-24
A.2 Beispiele und Ergänzungen.....	A-25
A.2.1 Semantische Geschäftsprozessarchitektur.....	A-25
A.2.2 UML-Notation.....	A-26
A.2.3 Lukasiewicz-Operator.....	A-27

Abbildungsverzeichnis

Abb. E.1: Vorgehen im Überblick.....	30
Abb. E.2: Themenzusammenhang im Überblick.....	31
Abb. 1.1: Fuzzy-Einsatz in der Wertschöpfung.....	37
Abb. 1.2: Klassifikation des Unbestimmtheitsbegriffs.....	45
Abb. 1.3: Modellbildung.....	47
Abb. 1.4: Modelle als Mittel zur Komplexitätsbeherrschung.....	48
Abb. 1.5: Klassifizierung betrieblicher Modellbildung.....	48
Abb. 1.6: Perspektiven zur Ermittlung von Verunscharfungspotenzialen.....	51
Abb. 1.7: Beispiel semantisch äquivalenter Prozesssequenzen.....	54
Abb. 1.8: Bedeutungstreue Umcodierung.....	54
Abb. 2.1: Übergang von der Funktions- zur Prozessorientierung.....	61
Abb. 2.2: Strategie, Prozess und Struktur und Unschärfe.....	66
Abb. 2.3: Das FAU-Prozessmodell.....	68
Abb. 2.4: Sichtenbildung in ARIS.....	70
Abb. 2.5: Ausschnitt einer EPK aus dem Bereich der Wareenausgangsprüfung.....	72
Abb. 2.6: Vereinfachtes Modell der Meta-Komponenten der EPK.....	75
Abb. 2.7: Verknüpfungsarten in der EPK-Methode.....	76
Abb. 2.8: Portfolio zur Bestimmung der Modellierungsrelevanz.....	82
Abb. 2.9: Schematisiertes Programmablaufdiagramm.....	84
Abb. 2.10: Verzweigungsrichtungen in der Programmablaufdarstellung.....	85
Abb. 2.11: Geschäftsprozess Beschaffung – Arbeitsvorgänge und Produkte.....	90
Abb. 2.12: Spezialisierung versus prozessuale Detaillierung.....	95
Abb. 2.13: Semantische Prozessarchitektur.....	97
Abb. 3.1: Zugehörigkeitsfunktionen $\mu(x)$	103
Abb. 3.2: Max-Min-Inferenzmethode im Beispiel.....	112
Abb. 3.3: Prinzipieller Aufbau eines Fuzzy-Reglers.....	113
Abb. 3.4: Herleitungsperspektive Petri-Netz versus Ereignisgesteuerte Prozesskette.....	114
Abb. 3.5: Darstellung und Schaltvorgang von Petri-Netz-Elementen.....	116
Abb. 3.6: Petri-Netz – Objektrelationales Metamodell.....	117
Abb. 3.7: Systemnetz versus Ablauf-/Ausführungsnetz.....	119

Abb. 3.8: End-to-End-Charakteristik von Geschäfts- und Systemprozessen.....	119
Abb. 3.9: Fuzzy-Petri-Netz als Projektion scharfer Petri-Netze.....	121
Abb. 3.10: Fuzzy-Petri-Netze mit scharfen und unscharfen Transitionen.....	123
Abb. 3.11: Netzkopplung durch Ressourcen-Stellen.....	124
Abb. 3.12: Prinzipieller Aufbau eines KNN.....	127
Abb. 3.13: Grundstruktur eines Expertensystems.....	132
Abb. 3.14: BSC – Objektrelationales Metamodell.....	135
Abb. 3.15: Klassifizierung der Model-free-Estimators.....	137
Abb. 4.1: Beispiel einer „verbotenen“ Schleifenstruktur.....	145
Abb. 4.2: Exemplarische EPK-CPN-Transformationen nach existierenden Ansätzen.....	149
Abb. 4.3: Ressourcenteilung als prozessverbindendes Element.....	154
Abb. 4.4: Erweiterte Annotation der OR-Verknüpfung.....	155
Abb. 4.5: Entfernen von Trivialereignissen.....	157
Abb. 4.6: 0-te und 1-te syntaktische Normalform von Prozesssequenzen.....	159
Abb. 4.7: 1-te syntaktische Normalform logischer Konnektoren.....	160
Abb. 4.8: Metamodelle für 0-te und 1-te syntaktische Normalform von Prozesssequenzen..	161
Abb. 4.9: Metamodell zur Ersten semantischen Normalform von Prozessen.....	163
Abb. 4.10: Transformation zur Ersten semantischen Normalform von Prozessen.....	164
Abb. 4.11: Kaskadenförmiger Aufbau relationaler Normalformen.....	166
Abb. 4.12: Sequenzieller Normalisierungsprozess der EPK.....	166
Abb. 4.13: Auflösung von Ereignissen zur Erreichung der Eindeutigkeit (Systematik).....	171
Abb. 4.14: Auflösung von Ereignissen zur Erreichung der Eindeutigkeit (Beispiel).....	171
Abb. 4.15: Einfache (schlanke) EPK.....	175
Abb. 4.16: System und Prozesse.....	180
Abb. 4.17: Funktion in Prozess und System.....	182
Abb. 4.18: Beispiel für einfache EPK-Sequenz und zugehörige aussagenlogische Notationsform.....	184
Abb. 4.19: Beispiele für (triviale) Belegung und Realisierung einer Elementar-EPK.....	186
Abb. 4.20: Beispiel einer EPK-Fusion.....	190
Abb. 4.21: Beispiel einer widerspruchserzeugenden „ \oplus “-Operation.....	191
Abb. 4.22: Beispiel einer Prozesskomposition.....	194
Abb. 4.23: EPK-Verfeinerung.....	197
Abb. 5.1: Beispiel einer Fuzzy-Objekthierarchie.....	199

Abb. 5.2: Repräsentation der unscharfen Generalisierung/Spezialisierung	201
Abb. 5.3: Repräsentation der unscharfen Aggregation.....	202
Abb. 5.4: Unschärfe Associate-Beziehung im Beispiel	203
Abb. 5.5: Objektrelationales Metamodell zur unscharfen Datenmodellierung	205
Abb. 5.6: Schematische Darstellung der Detaillierungstiefe in den Prozessebenen.....	207
Abb. 5.7: Prozessebenen als unscharfe Mengen.....	208
Abb. 5.8: Auftragsabwicklung mit unscharfen Daten nach Becker et al. (1997b).....	210
Abb. 5.9: ARIS-House of Business Engineering nach Scheer (1998b).....	213
Abb. 5.10: Beispiel einer EPK mit Alternativverzweigung (Ausschnitt).....	216
Abb. 5.11: Schematisiertes Beispiel einer EPK mit Alternativverzweigung.....	217
Abb. 5.12: Gegenüberstellung unscharfe Petri-Netz- und (scharfe) EPK-Sequenz.....	219
Abb. 5.13: Beispielhafte Zugehörigkeitsfunktion für Auslastung.....	223
Abb. 5.14: Grundsequenzen in der EPK	225
Abb. 5.15: Kantenbewertung „Schwellwert“ in der EPK.....	227
Abb. 5.16: Kontrollflussdaten als Eingangsgrößen	228
Abb. 5.17: Objektrelationales Metamodell für Zugehörigkeitsfunktionsobjekte	230
Abb. 5.18: Fuzzy-Verknüpfung in der EPK	231
Abb. 5.19: Zugehörigkeitsfunktionen für unscharfe Ereignisse im Beispiel	233
Abb. 5.20: Beispiel einer fuzzy-erweiterten EPK.....	237
Abb. 5.21: Regeldiagramm im Beispiel.....	238
Abb. 5.22: Schematisiertes Beispiel einer EPK mit „Fuzzy-Alternative“	239
Abb. 5.23: Prinzipieller Aufbau der Fuzzy-Prozessablaufregelung in der EPK	240
Abb. 6.1: Betriebliches Szenario mit scharfem Kontrollfluss	245
Abb. 6.2: Externes Ereignis in P_3	246
Abb. 6.3: Zugehörigkeitsfunktionen zur Linguistischen Variablen Objektwert.....	249
Abb. 6.4: Zugehörigkeitsfunktionen zur Linguistischen Variablen Verfügbarkeit AL	249
Abb. 6.5: Fuzzy-erweiterte EPK zum Business Szenario.....	250
Abb. 6.6: Regeldiagramm zum Systemverhalten.....	251
Abb. 6.7: Singletons der Aufgabenträgerintensitäten.....	252
Abb. 6.8: Fuzzy-Regelung der Prozesssteuerung im Beispiel.....	254
Abb. 6.9: Prozessinstanzierungsmodell	256
Abb. 6.10: Schichtkalender.....	257
Abb. 6.11: Statistiken des ARIS-Toolsets.....	258

Abb. 6.12: Deltabetrachtung zum Eichvorgang.....	261
Abb. 6.13: Exemplarische Zeitreihe der Durchlaufzeiten (konvBS).....	265
Abb. 6.14: Exemplarische Zeitreihe der Durchlaufzeiten (fuzzyBS).....	272
Abb. 6.15: Zusammenfassende Delta-Betrachtung.....	275
Abb. 6.16: Korrelationsbetrachtung – Zielgröße: Anzahl beendete Prozesse	279
Abb. 6.17: Korrelationsbetrachtung – Zielgröße: Durchlaufzeit.....	281
Abb. 6.18: Szenarienvergleich mit variiertem Objektwert.....	282
Abb. 6.19: Szenarienvergleich mit variiertem Kapazität	284
Abb. 6.20: Szenarioentwicklung mit variiertem Zugehörigkeitsfunktion.....	284
Abb. 6.21: Szenarienvergleich mit variiertem Engpasssituation	286
Abb. 7.1: Erkenntnispektrum	289
Abb. 7.2: Hierarchie der Metaebenen.....	289
Abb. 7.3: Komplexes Regelwerk zum Business Szenario.....	291
Abb. 7.4: Objektrelationales Metamodell und Symbolik der fuzzy-erweiterten EPK	292
Abb. 7.5: Perspektiven	292
Abb. 7.6: Optimierungspotenzial durch Verunscharfung.....	295
Abb. 7.7: Fuzzifiziertes Kontrollfluss-Design im Workflow-Referenzmodell.....	297
Abb. 7.8: Continuous Process Improvement mit Fuzzy-Parametern.....	301
Abb. 7.9: Integration der Fuzzifizierung in das CPI.....	302
Abb. A.1: Grafik der simulierten konventionellen EPK	A-3
Abb. A.2: Grafik der simulierten fuzzy-erweiterten EPK	A-12
Abb. A.3: Prozesscharakteristiken konventionelles Business Szenario	A-17
Abb. A.4: Prozesscharakteristiken fuzzifiziertes Business Szenario.....	A-17
Abb. A.5: Warte- und Bearbeitungszeitenstatistik konventionelles Business Szenario	A-18
Abb. A.6: Warte- und Bearbeitungszeitenstatistik fuzzifiziertes Business Szenario.....	A-18
Abb. A.7: Durchlaufzeitstatistik konventionelles Business Szenario	A-19
Abb. A.8: Durchlaufzeitstatistik fuzzifiziertes Business Szenario.....	A-19
Abb. A.9: Schwachstellenstatistik konventionelles Business Szenario	A-20
Abb. A.10: Schwachstellenstatistik fuzzifiziertes Business Szenario.....	A-20
Abb. A.11: Bearbeitungsstatistik konventionelles Business Szenario	A-21
Abb. A.12: Bearbeitungsstatistik fuzzifiziertes Business Szenario	A-21
Abb. A.13: Bearbeitungszeitstatistik konventionelles Business Szenario	A-22
Abb. A.14: Bearbeitungszeitstatistik fuzzifiziertes Business Szenario	A-22

Abb. A.15: Auslastungsstatistik konventionelles Business Szenario.....	A-23
Abb. A.16: Auslastungsstatistik fuzzifiziertes Business Szenario.....	A-23
Abb. A.17: Geschäftsprozessarchitektur am Beispiel Beschaffungswesen (Ausschnitt).....	A-25

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1: Unschärfeaspekte in betriebswirtschaftlichen Anwendungen.....	36
Tab. 2.1: WKD-Legende.....	79
Tab. 2.2: Detaillierungsgrad von Funktionen nach Scheer, Nüttgens u. Hoffmann et al.....	87
Tab. 2.3: Gliederungsstruktur der Geschäftsprozesse im SAP R/3-Referenzmodell.....	87
Tab. 2.4: Ebenendefinition zur semantischen Fünf-Ebenen-Geschäftsprozessarchitektur.....	93
Tab. 3.1: Fuzzy-Basismechanismen.....	101
Tab. 3.2: Gesetze der Operationen mit unscharfen Mengen.....	108
Tab. 3.3: Anwendungen Künstlicher Neuronaler Netze.....	129
Tab. 3.4: Problemcharakteristiken für Expertensysteme.....	133
Tab. 4.1: Formalisierungsansätze der EPK im Überblick.....	152
Tab. 4.2: 0-te syntaktische Normalform der EPK.....	158
Tab. 4.3: Wahrheitswertfunktionen der dualen Logik.....	178
Tab. 4.4: Wahrheitswerttabellen der Erzeugung („«“) und der Auslösung („»““).....	183
Tab. 4.5: WahrheitswertTab. im Beispiel.....	187
Tab. 4.5: WahrheitswertTab. im Beispiel.....	189
Tab. 5.1: Ergänzende Attribute der Zugehörigkeitsfunktionsobjekte.....	229
Tab. 5.2: Ergänzende Attribute der Fuzzy-Operatoren.....	231
Tab. 6.1: Prozessuale Parameter zur Simulation.....	247
Tab. 6.2: Simulationsparameter.....	255
Tab. 6.3: Kennzahlen der Simulation.....	259
Tab. 6.4: Prozesscharakteristik.....	262
Tab. 6.5: Prozesszeiten.....	264
Tab. 6.6: Prozessschwachstellen.....	265
Tab. 6.7: Personalressourcen – Bearbeitete Funktionen.....	266
Tab. 6.8: Personalressourcen – Bearbeitungszeit.....	267
Tab. 6.9: Personalressourcen – Auslastungsgrad.....	267
Tab. 6.10: Prozesscharakteristik.....	269
Tab. 6.11: Wartezeiten.....	271
Tab. 6.12: Durchlaufzeiten.....	272
Tab. 6.13: Personalressourcen – Auslastungsgrad.....	274

Tab. A.1: Simulationsrelevante Parameter der konventionellen EPK	A-1
Tab. A.2: Simulationsrelevante Parameter der Fuzzy-erweiterten EPK	A-4
Tab. A.3: Parameterbelegung der Prozessinstanziierung (I).....	A-14
Tab. A.4: Parameterbelegung der Prozessinstanziierung (II).....	A-15
Tab. A.5: Parameterbelegung des Schichtplans (I).....	A-15
Tab. A.6: Parameterbelegung des Schichtplans (II).....	A-16
Tab. A.7: Schwachstellen.....	A-24
Tab. A.8: Verwendete Notationsformen des UML Klassendiagramms (I)	A-26
Tab. A.9: Verwendete Notationsformen des UML Klassendiagramms (II).....	A-27
Tab. A.10: WahrheitswertTab. zur Bestimmung der Ausdrucksäquivalenz.....	A-28