

# INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	X
TABELLENVERZEICHNIS	XV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XVI
SYMBOLVERZEICHNIS	XIX
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit	1
1.2 Gang der Untersuchung	6
<b>2 JIT-BEGRIFF UND JIT-ZIELE</b>	<b>9</b>
2.1 JiT-Begriffe in der Literatur	9
2.1.1 JiT i.e.S.	9
2.1.2 JiT als Unternehmensphilosophie	12
2.1.3 JiT als Lean Strategie	15
2.3.4 JiT und Unternehmenslogistik	20
2.2 Markt- und Kostenziele von JiT	23
<b>3. TEILKONZEPTE DER LEAN STRATEGIE JIT</b>	<b>29</b>
3.1 JiT-Produktion	31
3.1.1 Grundlegende Maßnahmen zur Realisierung einer JiT-Produktion	31
3.1.1.1 Bereitstellung von Kapazitäten	32
3.1.1.2 Rüstzeitreduzierung	33
3.1.1.3 Vereinfachung der Abläufe und Fertigungssegmentierung	37
3.1.2 CIM und PPS bei JiT-Produktion	40
3.1.2.1 CIM-Konzept	41
3.1.2.2 CIM und JiT	45
3.1.2.3 Probleme der klassischen PPS bei JiT-Produktion	47
3.1.3 Neue PPS-Methoden und JiT-Produktion	55
3.1.3.1 Ansätze mit allen PPS-Funktionen: MRP II und FZ-Konzept	56
3.1.3.2 Bestandsorientierte Ansätze zur Produktionssteuerung: BOA und KANBAN	63
3.1.3.3 Engpaßorientierter Ansatz zur Produktionssteuerung: OPT	73
3.1.3.4 Dezentrale PPS-Systemstruktur: Leitstandsteuerung	77

3.2 JiT-Beschaffung	81
3.2.1 Transaktionspartner der JiT-Beschaffung	85
3.2.1.1 Grundaufgaben und Strategien einer JiT-orientierten Beschaffungsfunktion	85
3.2.1.2 Teilaspekte der Lieferanten-Abnehmer-Beziehung bei JiT-Beschaffung	92
3.2.1.3 Aspekte der Eignung von Speditionen zur JiT-Anlieferung	96
3.2.2 Grundprobleme der JiT-Anlieferung	99
3.2.2.1 Standort, Kompatibilität der Logistiksysteme und Verkehrsträgerwahl	99
3.2.2.2 Formen der Kooperation mit Speditionen	103
3.3 Qualitätsmanagement im Kontext von JiT	106
3.3.1 Qualitätsbegriff und Rahmenbedingungen der Qualitätssicherung	107
3.3.2 Qualitätssicherung im Vorfeld der JiT-Produktion und JiT-Anlieferung	111
3.3.3 Qualitätssicherung bei JiT-Anlieferung und JiT-Produktion	118
3.4 Personalmanagement im Kontext von JiT	128
3.4.1 Neue Anforderungen an Mitarbeiter und Personalführung	128
3.4.2 JiT-orientierte Personalplanung und Personalbedarfsdeckung	132
3.4.3 JiT-orientierte Leistungsstimulierung	135
3.5 JiT-Distribution, JiT-Administration und JiT-Probleme	140
4. FUZZY-ANSÄTZE FÜR DIE PPS EINER JIT-PRODUKTION	145
4.1. Produktionsprogrammplanung bei vagen Daten	145
4.1.1 Grundprobleme der Produktionsprogrammplanung	146
4.1.2 Produktionsprogrammplanung mit Linearer Programmierung	148
4.1.2.1 Lineares Modell zur Produktionsprogrammplanung nach Fandel, Francois und Gulatz	148
4.1.2.2 Probleme der Produktionsprogrammplanung mit Linearer Programmierung	150
4.1.3 Fuzzy Lineare Programmierung in der Produktionsprogrammplanung	153
4.1.3.1 Arten vager Daten und ihre Formulierung mit Hilfe der Fuzzy Set-Theorie	153
4.1.3.2 Fuzzy Lineare Produktionsprogrammplanung mit flexiblen Restriktionsgrenzen	157
4.1.3.3 Multikriterielle Lineare Produktionsprogrammplanung mit Fuzzy Zielen und Fuzzy Restriktionen	170
4.1.3.4 FULPAL als effiziente MFLP-Software zur Produktionsprogrammplanung	184
4.2. Terminplanung bei vagen Daten	191
4.2.1 Durchlaufterminierung mit klassischen Netzplantechniken	191
4.2.2 Durchlaufterminierung mit Fuzzy-Netzplänen	195

4.3 Produktionssteuerung bei vagen Daten	203
4.3.1 Grundprobleme der Produktionssteuerung	203
4.3.2 Produktionssteuerung mit Fuzzy Logic-basierten Expertensystemen	207
4.3.2.1 Motivation, Aufbau und Struktur von Expertensystemen zur Produktionssteuerung	207
4.3.2.2 Grundprinzipien einer regelbasierten Produktionssteuerung mit Fuzzy Logic	211
4.3.2.3 Realisierte Fuzzy Logic-Ansätze zur Produktionssteuerung	222
4.3.3 Produktionssteuerung mit Expertensystemen auf der Basis von Fuzzy Petri-Netzen	230
4.3.3.1 Grundidee und Aufbau von Petri-Netzen	231
4.3.3.2 Fuzzy Petri-Netze zur Produktionssteuerung	236
4.3.3.3 Grundtypen von Fuzzy Petri-Netz-basierten Expertensystemen zur Produktionssteuerung	247
<b>X 5 ANSATZPUNKTE FÜR EINE FUZZY LOGIC-BASIERTE LIEFERANTEN-BEWERTUNG BEI JIT-BESCHAFFUNG</b>	257
5.1 Klassische Verfahren der Lieferantenbewertung	258
5.1.1 Begriff und Anlässe der Lieferantenbewertung	258
5.1.2 Einflußfaktoren und Anforderungskriterien der Lieferantenbewertung	264
5.1.3 Verfahren der Lieferantenbewertung	282
5.2 Operatorbasierte Lieferantenbewertung	294
5.2.1 Darstellung der Anforderungskriterien durch unscharfe Mengen	296
5.2.2 Aggregation unscharfer Zielbewertungen und Bewertung der Lieferanten	299
5.3 Fuzzy Logic-basierte Verarbeitung von Expertenregeln zur Lieferantenbewertung	302
5.3.1 Beschreibung der Kriterien der Lieferantenbewertung mit linguistischen Variablen	303
5.3.2 Regelbasierte Aggregation und Fuzzy-Inferenz	312
5.3.3 Verarbeitung vager Ausprägungen der Anforderungskriterien	318
5.3.4 Prozeßstrukturen zur Implementation der Fuzzy Logic-basierten Lieferantenbewertung	327
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	335
<b>ANHANG</b>	341
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	355

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.2.1: Toyota-Produktionssystem und sein Zusammenhang mit idealtypischen Eigenschaften von handwerklicher Fertigung und Fließfertigung	10
Abb. 2.2: Zusammenhang Absichten, Strategien, Maßnahmen und Ziele	19
Abb. 2.3: Zusammenhang Lean Philosophie, JiT-Ziele, JiT-Teilstrategien und JiT-orientierte Strategien von Qualitäts- und Personalmanagement	20
Abb. 2.4: Funktionelle Abgrenzung deutscher Logistik-Begriffe inklusive ihrer Material- und Informationsflüsse	21
Abb. 2.5: Gestaltungsbereiche eines JiT-Konzeptes als Querschnittsfunktion und Einordnung der Logistik als Bestandteil des JiT-Konzeptes	22
Abb. 2.6: Unterziele des Oberziels „Erhöhung des Servicegrades“	23
Abb. 2.7: Unterziele der Logistikkosten	24
Abb. 2.8: Reduktion der Durchlaufzeit als gemeinsames Unterziel der partiell konfliktären Ziele Reduktion der Logistikkosten und Erhöhung des Logistikservice	25
Abb. 3.1: Produktionstechniken	34
Abb. 3.2: Produktionslayout in U-Form	39
Abb. 3.3: CIM-Integrationsmodell nach Scheer	41
Abb. 3.4: Grundstruktur eines klassischen PPS-Systems	47
Abb. 3.5: Materialbedarfsarten	49
Abb. 3.6: Durchlaufzeitsyndrom	54
Abb. 3.7: Eignung alternativer PPS-Konzepte für unterschiedliche Fertigungstypen	56
Abb. 3.8: Verknüpfung von Fortschrittszahlen	60
Abb. 3.9: Beispielhafter Verlauf von Ist- und Soll-Fortschrittszahlen	61
Abb. 3.10: Trichtermodell der BOA	64
Abb. 3.11: Trichtermodell eines Arbeitssystems	64
Abb. 3.12: Arbeitsinhalt-Zeitdiagramm	65
Abb. 3.13: Informations- und Materialflüsse bei zentraler Produktionssteuerung und Produktionssteuerung nach KANBAN-Prinzipien	70
Abb. 3.14: Module des OPT-Systems	75
Abb. 3.15: Drum-Buffer-Rope-Ansatz	76
Abb. 3.16: Integration des Leitstands in das CIM-Konzept	78
Abb. 3.17: Herkömmliche Anlieferung, normale und ideale JiT-Anlieferung	82
Abb. 3.18: Ausmaß der vertikalen Integration der Fertigung	83
Abb. 3.19: Für eine JiT-Beschaffung (graue Felder) relevante Strategieempfehlungen zur Gestaltung der Leistungstiefe in Abhängigkeit von Spezifität, strategischer Bedeutung, Unsicherheit und Know-How-Barrieren der Eigenfertigung	84
Abb. 3.20: Beschaffungsobjektkategorien	86

Abb. 3.21: ABC-XYZ-GMK-Analyse	87
Abb. 3.22: Konzept des Modular-Sourcing	93
Abb. 3.23: Zuliefereranteil an der Entwicklung japanischer, amerikanischer und europäischer (Europa 1 = generell, Europa 2 = Spezialisten) Fahrzeugproduzenten	94
Abb. 3.24: Beispiel für internes und externes Simultaneous Engineering	95
Abb. 3.25: Dimensionen des Kooperationsumfangs	103
Abb. 3.26: Dimensionen der Kooperationsintensität	103
Abb. 3.27: Beispielhafte Informations- und Materialflüsse im Gebietsspediteurkonzept	104
Abb. 3.28: Informations- und Materialfluß im Speditionslagerkonzept	105
Abb. 3.29: Arten des Qualitätsaudits	112
Abb. 3.30: Möglichkeiten der Qualitätssicherung bei Zulieferer und Abnehmer im Rahmen von JiT-Beschaffung und JiT-Produktion	113
Abb. 3.31: Arten und Verfahren der automatischen Prozeßüberwachung	121
Abb. 3.32: Zusammenhang Meßgrößen einer Stanzmaschine und mögliche Fehlerarten	122
Abb. 3.33: Zusammenhang Meßverfahren zur Untersuchung der Reiboberfläche und mögliche Fehlerarten	123
Abb. 3.34: Zusammenhang Meßgrößen eines Werkzeugs und mögliche Fehlerarten	123
Abb. 3.35: Zusammenhang Meßverfahren an einem Werkzeug und potentielle Fehlerarten	124
Abb. 3.36: Sensorsysteme	125
Abb. 3.37: Personalmanagementfelder, Teilaufgaben in den Personalmanagementfeldern und ihr Zusammenhang	130
Abb. 3.38: Aspekte des neuen Führungsverhaltens bei einem modernen Führungsstil	131
Abb. 3.39: Bezugsobjekte der Leistungsbewertung	139
Abb. 3.40: Neustrukturierung der Administration nach JiT-Gesichtspunkten	140
Abb. 4.1: Dateneigenschaften	153
Abb. 4.2: Menschliche Informationsverarbeitung, herkömmliche und Fuzzy Ansatz-basierte Computer-Verarbeitung von Informationen	156
Abb. 4.3a: Konkaver Verlauf der Zugehörigkeitsfunktion $\mu_2(g_2)$ und Annäherung durch zwei stückweise lineare Funktionen über $[99;110]$ sowie linearer Verlauf $\mu_2(g_2^{\text{lin}})$	163
Abb. 4.3b: S-förmiger Verlauf der Zugehörigkeitsfunktion $\mu_2(g_2)$ und Annäherung (gestrichelt) durch sechs stückweise lineare Funktionen über $[99;110]$	163
Abb. 4.4: Zulässiger Lösungsraum des Beispiels 4.1	165
Abb. 4.5: Optimallösung für das Beispiel 4.1	169
Abb. 4.6: Zugehörigkeitsfunktion für den unscharfen Deckungsbeitrag von Produkt 2	174
Abb. 4.7: Zugehörigkeitsfunktionen von $\tilde{z}_1(x)$ und $\tilde{z}_1$	179

Abb. 4.8: Zugehörigkeitsfunktionen von $\tilde{z}_1(x)$ (Deckungsbeitrag) und $\tilde{z}_1$ (Anspruchsniveau für den Deckungsbeitrag)	186
Abb. 4.9: Netzplan zur Abbildung der Fertigungsauftragstruktur von Beispiel 4.3	192
Abb. 4.10: $\text{m}\ddot{\text{a}}\text{x}((7,10,3,3);(4,6,2,2))$	197
Abb. 4.11: Regelkreismodell der PPS für das Modul Produktionssteuerung	203
Abb. 4.12: Allgemeine Struktur einer wissensbasierten Regelung	210
Abb. 4.13: Beispielhaftes Produktionssystem	211
Abb. 4.14: Terme der linguistischen Variablen Abweichung, Trend und Ventileinstellung und ihre Zugehörigkeitsfunktionen als Grundelemente der prozeduralen Wissensbasis zur Verstellung von Ventil $V_2$	214
Abb. 4.15: Regelmenge für das Ventil $V_2$	216
Abb. 4.16: Linguistische Variable Abweichung	217
Abb. 4.17: Linguistische Variable Trend	217
Abb. 4.18: Max-Min-Inferenz für die linguistische Variable Ausmaß der Ventilöffnung	219
Abb. 4.19: Max-Prod-Inferenz für die linguistische Variable Ventilöffnung	220
Abb. 4.20: Unterschiedliche Flächengrößen bei Max-Min-Inferenz und Max-Prod-Inferenz	220
Abb. 4.21: Allgemeine Struktur einer wissensbasierten Fuzzy-Regelung	221
Abb. 4.22: Zusammenspiel von PPS und FELIS	226
Abb. 4.23: Aufbauprinzip eines Petri-Netzes	231
Abb. 4.24: Bedeutungen von Plätzen, Transitionen und Marken in einem Produktionssystem	233
Abb. 4.25: Phasen der Schaltung einer Transition	233
Abb. 4.26: Typische Petri-Netz-Strukturen	235
Abb. 4.27: Darstellung des Produktionsprozesses als Petri-Netz	236
Abb. 4.28: Entwicklung eines Fuzzy-Petri-Netzes aus $N$ scharfen Petri-Netzen	237
Abb. 4.29: Unschärfe Menge über Platzmarkierungen	238
Abb. 4.30: Unschärfe Plätze $\tilde{P}_1$ und $\tilde{P}_2$ sowie unbewertete Transition $t_{12}$	239
Abb. 4.31: Platzbewertungen und Soll-Ist-Abweichung einer kooperativen Markierungssituation	240
Abb. 4.32: Platzbewertungen und Soll-Ist-Abweichung einer konträren Markierungssituation	240
Abb. 4.33: Bewertung der Plätze nach dem Schalten der Transition in einer konträren Markierungssituation	241
Abb. 4.34: Bewertung der Elemente einer unscharfen Transition	241
Abb. 4.35: Bewertung der Schaltdynamik	242
Abb. 4.36: Zustand vor und nach Schalten einer Montageoperation bei Unterlast	243
Abb. 4.37: Schalten der Montageoperation bei Terminverzögerung	244
Abb. 4.38: Konstantes Zeitinkrement	245
Abb. 4.39: Variables Zeitinkrement	246

Abb. 4.40: Modell einer Fertigungsoperation mit Berücksichtigung ihrer Transportzeiten	247
Abb. 4.41: Bestandteile eines Fuzzy-Petri-Netz-basierten Expertensystems	248
Abb. 4.42: Stückflußabhängiges Fuzzy Petri-Netz-Modell	249
Abb. 4.43: Fuzzy Petri-Netz für zwei Fertigungsaufträge mit stückfluß- und zeitabhängigen Fertigungsoperationen	250
Abb. 4.44: Ziehende Auftragsstruktur abgeleitet aus ereignisabhängigen Kriterien	251
Abb. 4.45: Ausschnitt des Fuzzy Petri-Netzes für das Montageband	253
Abb. 4.46: Netzstruktur einer Montageoperation in einem Montageabschnitt	253
Abb. 5.1: Anlässe der Lieferantenbewertung zur Lieferantenauswahl	259
Abb. 5.2: Lieferantenbewertung im Rahmen des Lieferantencontrolling	260
Abb. 5.3: ABC-Analyse zur Bestimmung der relevanten Lieferanten für eine genauere Lieferantenanalyse	262
Abb. 5.4: „Wahrer“ Polygonzug zur Verbindung der Punkte kumulierter Anteil des Lieferanten/ kumulierter Beschaffungswert und willkürlicher Polygonzug (gestrichelt) für die ABC- Analyse	262
Abb. 5.5: Einflußfaktoren der Lieferantenbewertung für das bewertende Unternehmen	264
Abb. 5.6: Schema der Konzept- bzw. Kategorienhierarchie	268
Abb. 5.7: 1. Zerlegungsstufe der komplexen Kategorie Eignung als JiT-Lieferant	269
Abb. 5.8: Kategorienhierarchie des Lieferantenumfeldes	270
Abb. 5.9: Elemente der Kriterienhierarchie zur Bewertung der Lieferfähigkeit	276
Abb. 5.10: Kategorienhierarchie der Lieferleistung	280
Abb. 5.11: Kriterienhierarchie zur Lieferantenbewertung	281
Abb. 5.12: Aufbau eines Indexsystems zur Beurteilung der Lieferleistung	285
Abb. 5.13: Profilanalyse zur Bewertung der Lieferanten $L_1$ , $L_2$ und $L_3$	287
Abb. 5.14: Zusammenhang zwischen Knotengewichten und Bestimmung der Stufengewichte bei einem Ausschnitt der Kriterienhierarchie	292
Abb. 5.15: Zugehörigkeitsfunktion Geografische Lage	298
Abb. 5.16: Zugehörigkeitsfunktion Infrastruktur [in $\frac{\text{Anzahl km Autobahn}}{\text{Gesamtstrecke in km}}$ ]	298
Abb. 5.17: Zugehörigkeitsfunktion Klimatische Verhältnisse	299
Abb. 5.18: Regelbasierter Aufbau der Wissensbasis zur Lieferfähigkeit	304
Abb. 5.19: Linguistische Variable „Geografische Lage“, normaler s-förmiger Verlauf der Zugehörigkeitsfunktion	307
Abb. 5.20: Linguistische Variable „Geografische Lage“, s-förmiger Verlauf der Zugehörig- keitsfunktion mit Lage der Wendepunktes in relativer Nähe der 1-Plateaus	307
Abb. 5.21: Linearer und alternative s-förmige Verläufe der Zugehörigkeitsfunktionen der linguistischen Variablen „Geografische Lage“	308

Abb. 5.22: Generierung der Zugehörigkeitsfunktionen linguistischer Terme auf der Basis von existierenden Punktwerten	310
Abb. 5.23: Linguistische Variable „Geografische Lage“, Zugehörigkeitsfunktionstyp 1	311
Abb. 5.24: Linguistische Variable „Infrastruktur“	311
Abb. 5.25: Linguistische Variable „Klimatische Verhältnisse“	311
Abb. 5.26: Zugehörigkeitsfunktionen der Bewertung des „Standorts“	312
Abb. 5.27: Ermittlung der Zugehörigkeitswerte $\mu_{GL}^{gut}(70)$ und $\mu_{GL}^{mittel}(70)$	314
Abb. 5.28: Bewertung des „Standorts“ des fiktiven Lieferanten $L_1$	317
Abb. 5.29: Terme der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“ und Zugehörigkeitsfunktion $\mu_z(L_1)$ der Ausprägungen der Basisvariablen $z$ bei Lieferant 1	319
Abb. 5.30: Terme der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“ und Zugehörigkeitsfunktion $\mu_z(L_2)$ der Ausprägungen der Basisvariablen $z$ bei Lieferant 2	319
Abb. 5.31: Terme der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“ und trianguläre Zugehörigkeitsfunktion $\mu_z(L_2)$ der Ausprägungen der Basisvariablen $z$ bei Lieferant 2	321
Abb. 5.32: Terme der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“ und trapezoide Zugehörigkeitsfunktion $\mu_z(L_2)$ der Ausprägungen der Basisvariablen $z$ bei Lieferant 2	322
Abb. 5.33: Teilflächen des Fuzzy-Intervalls $\mu_z(L_1)$ im Hinblick auf die Zugehörigkeitsfunktion $\mu_{KV}^{gut}$ der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“	322
Abb. 5.34: Zugehörigkeitsfunktion $\mu_{KV}^{mittel}$ des Termes „mittel“ der linguistischen Variablen „Klimatische Verhältnisse“ und Zugehörigkeitsfunktion $\mu_z$ über der Basisvariablen $z$ des Lieferanten 1	323
Abb. 5.35: Segmente der Zugehörigkeitsfunktionen $\mu_{KV}^{mittel}$ und $\mu_z$	324
Abb. 5.36: Teilflächen der Zugehörigkeitsfunktionen $\mu_{KV}^{mittel}$ und $\mu_z$	324
Abb. 5.37: Segmente der Zugehörigkeitsfunktionen $\mu_{KV}^{mittel}$ (s-förmig) und $\mu_z$	325
Abb. 5.38: Teilflächen von $\mu_z$ im Hinblick auf $\mu_{KV}^{gut}$	325
Abb. 5.39: Teilflächen von $\mu_z$ im Hinblick auf $\mu_{KV}^{mittel}$	326
Abb. 5.40: Prozeßablauf zur Erzeugung einer allgemeinen Wissensbasis des regelbasierten Lieferantenbewertungssystems für die Module Lieferantenumfeld, Lieferfähigkeit und -leistung	328
Abb. 5.41: Prozeßstruktur des Fuzzy Logic-basierten Lieferantenbewertungssystems bei Lieferantenauswahl	329
Abb. 5.42: Teilschritte des Lieferantenauswahlprozesses für die Varianten A - F	330
Abb. 5.43: Ablaufstruktur des Fuzzy Logic-basierten Lieferantenbewertungssystems bei Lieferantencontrolling	331

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 3.1: Prinzip der programmgesteuerten Disposition im FZ-Konzept	62
Tab. 3.2: Beschaffungspolitik und Beschaffungsdisposition	88
Tab. 3.3: Beispiele für relevante Übertragungsobjekte der Schnittstelle Zuliefer- und Abnehmerunternehmen	100
Tab. 3.4: Kriterien für die Lieferantenauswahl	106
Tab. 3.5: Sitzfertigung für Nissan bei Ikeda Bussan als Beispiel für eine JiT-Anlieferung	107
Tab. 3.6: Varianten der Gestaltung der Qualitätssicherung für die laufende Produktion für Zulieferer und Abnehmer	118
Tab. 3.7: Beispiel-Katalog von Qualifikationsmerkmalen	133
Tab. 4.1: Unscharfe Produktionskoeffizienten der Aggregate 1 -3	177
Tab. 4.2: Fiktive unscharfe Bearbeitungszeiten für Beispiel 4.3	196
Tab. 4.3: Unscharfe Arbeitsplatzdurchlaufzeiten $\tilde{D}_{ij}$ und früheste Starttermine $\tilde{\xi}_i$	197
Tab. 4.4: Vorgangsdauern $\tilde{D}_{ij}$ , früheste Starttermine $\tilde{\xi}_i$ und späteste Starttermine $\tilde{T}_j^{mod}$	199
Tab. 4.5: $\tilde{\xi}_i$ , $\tilde{D}_{ij}$ , $\tilde{P}_{ij}$ und $\tilde{T}_j$ für Beispiel 4.3	201
Tab. 4.6: Prioritätsregeln	204
Tab. 4.7: Wirksamkeit elementarer Prioritätsregeln	205
Tab. 4.8: Bearbeitungszeiten und Schlupfzeiten der Werkstücke A, B und C	205
Tab. 4.9: Regelmatrix	225
Tab. 4.10: Merkmale zur Ermittlung der auftrags- und arbeitsgangspezifischen Zielgrößen	227
Tab. 4.11: Zusammenhang zwischen Petri-Netz-Komponenten und Produktionssystemen	232
Tab. 4.12: Daten des Montageproblems	252
Tab. 5.1: Wertmäßige und spezifische Bedeutung von Beschaffungsobjekten und Ausmaß der Aktivitäten der Lieferantenbewertung	263
Tab. 5.2: Kriterien zur Beurteilung des Lieferantenumfeldes	270
Tab. 5.3: Anforderungskriterien für die Lieferfähigkeit	272
Tab. 5.4: Anforderungskriterien für die Lieferleistung	278
Tab. 5.5: Beispiel einer Punktebewertung	289
Tab. 5.6: Beispiel für Nutzwerte für die Kriterien „Geografische Lage“, „Infrastruktur“ und „Klimatische Verhältnisse“	292
Tab. 5.7: Unterkriterien des Kriteriums „Standort“ und ihre Operationalisierungen	297
Tab. 5.8: Beispielhafte Darstellung von Zielkriterienausprägungen mittels LR-Fuzzy-Intervallen	300
Tab. 5.9: Bestimmung der relevanten Nutzwerte des Kriteriums „Standort“	300
Tab. 5.10: Regelblock zur Bewertung des „Standorts“	305
Tab. 5.11: Beispiel für Zielkriterienausprägungen bei den Lieferanten $L_1$ und $L_2$	314
Tab. 5.12: Aktivierte Regeln für Lieferant $L_1$	316