

Abbildungsverzeichnis	XII
Tabellenverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XIV
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Aufbau der Arbeit	3
2 Kooperative Leistungserstellung: vom virtuellen Unternehmen zum dynamischen Produktionsnetzwerk	7
2.1 Ausgangspunkt: virtuelle Unternehmen	8
2.2 Dynamische Produktionsnetzwerke	10
2.2.1 Begriff und Merkmale	11
2.2.2 Transformationstypologie	13
2.2.2.1 Grundlegende Klassifizierung von Input- und Outputarten	15
2.2.2.2 Inputbezogene Merkmale	17
2.2.2.3 Throughputbezogene Merkmale	19
2.2.2.4 Outputbezogene Merkmale	27
2.2.2.5 Zusammenfassung	29
2.2.3 Lebenszyklus	31
2.2.3.1 Bedarfsidentifikation	33
2.2.3.2 Partnersuche und Kundenauftragsannahme	34
2.2.3.2.1 Partnersuche im Netzwerkpool	36
2.2.3.2.2 Suche nach externen Partnern	38
2.2.3.3 Partnerauswahl und Auftragsallokation	39
2.2.3.4 Vereinbarung	42
2.2.3.5 Auftragsbearbeitung	43
2.2.3.6 Auflösungsphase	45
2.2.4 Chancen und Risiken	46
2.3 Fazit	49

3 Produktionsplanung und -steuerung im Spannungsfeld ihrer funktionalen und methodischen Entwicklung.....	51
3.1 Grundlegende Betrachtungen	51
3.1.1 Zielsetzungen der PPS	52
3.1.2 Aufgaben der PPS	53
3.2 Evolution der Informationssysteme zur Produktionsplanung und -steuerung	55
3.2.1 Struktur und Funktionsweise klassischer PPS-Systeme	56
3.2.1.1 Begriff und Aufbau.....	56
3.2.1.2 Erläuterung der Module.....	58
3.2.1.3 Beurteilung und erste Verbesserungsvorschläge.....	61
3.2.2 Manufacturing Resource Planning.....	63
3.2.2.1 Begriffliche Abgrenzung.....	63
3.2.2.2 Strukturelle und funktionale Neuerungen	64
3.2.2.3 Kritische Würdigung	68
3.2.3 Computer Integrated Manufacturing.....	68
3.2.3.1 Y-Modell als Basis	69
3.2.3.2 Technische Module und deren Interaktion mit der PPS.....	71
3.2.3.3 Kritische Würdigung	74
3.2.4 Enterprise Resource Planning	76
3.2.4.1 Begriffliche Abgrenzung.....	76
3.2.4.2 Integrations- und Standardisierungsbestrebungen.....	76
3.2.4.3 Beurteilung	79
3.2.5 Advanced Planning Systems	80
3.2.5.1 Ausgangspunkt: Supply Chain Management	80
3.2.5.1.1 Begriff und Zielsetzung.....	80
3.2.5.1.2 Einordnung in das Begriffsverständnis der Logistik.....	83
3.2.5.1.3 Koordinationsrichtung.....	86
3.2.5.1.4 Kollaboration.....	87
3.2.5.2 Begriff und Aufbau.....	93
3.2.5.3 Erläuterung der Module und ihrer wechselseitigen Kommunikation	96
3.2.5.4 Beurteilung und erste Verbesserungsvorschläge.....	101

3.3 Transformationstypologische Einordnung spezieller Konzeptionen der Produktionsplanung und -steuerung	104
3.3.1 Einzel- und Kleinserienfertigung	106
3.3.2 Großserien- und Massenfertigung	110
3.4 Fazit	112
4 PPS-Systemarchitektur dynamischer Produktionsnetzwerke	115
4.1 Planungsebenen	115
4.2 Aufgabenspektrum der PPS	120
4.2.1 Netzwerkebene	120
4.2.2 Unternehmungsebene	127
4.3 Integrative und methodische Systemanforderungen	132
4.4 Feststellung des aktuellen Forschungsbedarfs	139
4.5 Evaluation geeigneter PPS-Konzepte	141
4.6 Fazit	145
5 Planung und Steuerung dynamischer Produktionsnetzwerke auf Basis der Retrograden Terminierung	147
5.1 Retrograde Terminierung (RT)	147
5.1.1 Motivation und Einsatzbereich	147
5.1.2 Steuerungskonzept und Funktionsumfang	148
5.1.3 Planungsheuristik	152
5.1.4 Veranschaulichung anhand eines Beispiels	155
5.1.5 Zielsetzungen und Bewertung der Planungsergebnisse	163
5.1.5.1 Tendenzielle Zielwirkungen der Belegungspläne	164
5.1.5.2 Auswahl eines zielführenden Belegungsplans	165
5.1.5.3 Einbeziehung des Kostenaspekts in die Auswahlentscheidung	170
5.1.6 Steuerparameter	171
5.1.6.1 Rahmenbedingungen	172
5.1.6.2 Planungsheuristik	174
5.1.6.3 Einführung eines kostenorientierten Steuerparameters	177
5.1.6.4 Simulationsunterstützung der Parametrierung	178
5.1.7 Beurteilung	179

5.2	Kostenorientierte Erweiterung des RT-Konzepts.....	183
5.2.1	Quantifizierung der Liege- und Leerkosten	185
5.2.2	Graphische Problemlösung	190
5.2.3	Allgemein gültige Formulierung des Entscheidungsproblems	196
5.2.3.1	Ausgangspunkt: das Job Shop-Problem	197
5.2.3.2	Formulierung des Basismodells	200
5.2.4	Exemplarische Anwendung des Basismodells.....	209
5.2.4.1	Problemstellung	209
5.2.4.2	Graphische Darstellung	212
5.2.4.3	Topologische Sortierung	215
5.2.4.4	Parameter und Variablen	220
5.2.4.5	Zielfunktion und Nebenbedingungen	225
5.2.4.6	Problemlösung und Interpretation der Ergebnisse	228
5.2.5	Berücksichtigung von Konventionalstrafen.....	231
5.2.6	Beurteilung.....	234
5.3	Übertragung des erweiterten RT-Konzepts auf den Fall dynamischer Produktionsnetzwerke	237
5.3.1	Anwendung des RT-Grundkonzepts.....	238
5.3.1.1	Vorüberlegungen	238
5.3.1.2	Veranschaulichung anhand eines Beispiels.....	241
5.3.1.3	Analyse und Beurteilung der Planungsergebnisse	248
5.3.2	Erweiterung des Basismodells	251
5.3.2.1	Berücksichtigung von Leer- und Liegekosten.....	251
5.3.2.1.1	Modellerweiterung: Netzwerk- Leer-/Liegekostenmodell.....	252
5.3.2.1.2	Veranschaulichung anhand eines Beispiels	259
5.3.2.1.3	Modellvereinfachung: Netzwerk-Liegekostenmodell.....	265
5.3.2.2	Berücksichtigung von Transportkosten.....	268
5.3.2.2.1	Vorüberlegungen zur Transportproblematik.....	268
5.3.2.2.2	Ausgangspunkt: das Traveling Salesman Problem.....	270
5.3.2.2.3	Formulierung des Netzwerk-Transportkosten-Modells	272
5.3.2.2.4	Bewertung des Netzwerk-Transportkosten-Modells	275
5.3.2.3	Beurteilung	276

5.4 Einordnung des erweiterten RT-Konzepts in die PPS-Systemarchitektur dynamischer Produktionsnetzwerke	278
5.4.1 Netzwerkplanung und -steuerung	278
5.4.1.1 Verfeinerung der Netzwerkplanung	278
5.4.1.2 Ausgestaltung der Netzwerksteuerung	280
5.4.2 Integrative und methodische Konsequenzen.....	282
5.4.3 Beurteilung der Ergebnisse	285
6 Schlussbetrachtung	289
6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	289
6.2 Forschungsperspektiven	294
Literaturverzeichnis	297
Anhang.....	313
Anhang A: Beispiel RT22, AMPL / MINOS	313
Anhang B: Beispiel RTAdam, AMPL / MINLP-B&B	314
Anhang C: Beispiel RT273, AMPL / MINLP-B&B	317
Anhang D: Beispiel RTdP, AMPL / MINLP-B&B.....	320

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Produktionsfaktorsystem nach GUTENBERG	16
Abbildung 2: Lebenszyklus dynamischer Produktionsnetzwerke.....	32
Abbildung 3: Fünfstufiger Filter zur Partnerauswahl.....	37
Abbildung 4: Strukturierung der Produktionsplanung und -steuerung	57
Abbildung 5: Grundstruktur des MRP II-Systems	65
Abbildung 6: Y-Modell des CIM	70
Abbildung 7: Supply Chain Planning Matrix	96
Abbildung 8: Partiiell zentrales Steuerungskonzept der RT	150
Abbildung 9: Funktionsumfang der RT	151
Abbildung 10: Abfolge der Arbeitsgänge	156
Abbildung 11: Erster zulässiger Belegungsplan.....	158
Abbildung 12: Modifikation des vorläufigen Belegungsplans.....	160
Abbildung 13: Rückkopplung (2. Stufe)	161
Abbildung 14: Ergebnis (3. Stufe).....	162
Abbildung 15: Tendenzielle Zielwirkung der Belegungspläne.....	165
Abbildung 16: Entscheidungsfindung anhand des Auftragsbestands	167
Abbildung 17: Steuerparameter der RT	172
Abbildung 18: Belegungspläne des Kontinuums zwischen zweiter und dritter Stufe	191
Abbildung 19: Graphische Lösung des Beispiels.....	193
Abbildung 20: Bestimmung frühestmöglicher Anfangszeitpunkte.....	205
Abbildung 21: Abfolge der Arbeitsgänge	210
Abbildung 22: Belegungsplan der zweiten Stufe	211
Abbildung 23: Belegungsplan der dritten Stufe	211
Abbildung 24: Disjunkter Graph	213
Abbildung 25: Ablaufgraph der dritten Stufe der RT	215
Abbildung 26: Nach Aufträgen getrenntes, topologisch sortiertes Vorrangnetz	218
Abbildung 27: Belegungsplan für Fall 3	231
Abbildung 28: Kapazitätsintervall einer Steuereinheit.....	239
Abbildung 29: Transport einer Teilleistung	240
Abbildung 30: Abfolge der Arbeitsoperationen.....	242
Abbildung 31: Belegungsplan der zweiten Stufe	246
Abbildung 32: Belegungsplan der dritten Stufe	247
Abbildung 33: Transportintervalle im Belegungsplan der dritten Stufe	249
Abbildung 34: Belegungsplan für Fall 3	264

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristische Transformationstypologie dyn. Produktionsnetzwerke...	30
Tabelle 2: Ergebnis der Wunschterminierung	157
Tabelle 3: Modellrelevante arbeitsgangbezogene Parameter	223
Tabelle 4: Modellrelevante steuereinheitsbezogene Parameter	224
Tabelle 5: Variablenausprägungen und Zielfunktionswerte	229
Tabelle 6: Auftragsdaten	243
Tabelle 7: Ergebnis der Wunschterminierung	244
Tabelle 8: Alternativen der Transportterminierung und -kombination	250
Tabelle 9: Arbeitsgangbezogene Parameter	260
Tabelle 10: Unternehmungsabhängige Liegekostensätze, in [GE]/[BKT]	261
Tabelle 11: Unternehmungsbezogene Parameter	261
Tabelle 12: Ausprägungen der Variablen der zeitlichen Verschiebung	263
Tabelle 13: Ausprägung der Reihenfolgevariablen	263