

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	ix
Definitionsverzeichnis	xi
Abkürzungsverzeichnis	xiii
Symbolverzeichnis.....	xvii
1. Einleitung.....	1
2. Problemstellung.....	5
2.1 Interorganisationale Koordination bei Änderungen	24
2.1.1 Problembeschreibung	24
2.1.2 Anforderungen.....	28
2.2 Intraorganisationale Änderungsplanung.....	31
2.2.1 Problembeschreibung	31
2.2.2 Anforderungen.....	32
3. Stand der Technik für eine kollaborative Änderungsplanung in Unternehmensnetzwerken der Serienfertigung	35
3.1 Bestehende interorganisationale Koordinationsansätze	35
3.1.1 Grundlegende Koordinationsansätze	35
3.1.1.1 Hierarchische Ansätze	38
3.1.1.2 Heterarchische Ansätze	41
3.1.1.3 Verhandlungsbasierte Ansätze.....	43
3.1.2 Planungs- und Steuerungsansätze zur interorganisationalen Koordination der Produktion.....	46
3.1.2.1 Modellierungsmethoden	46
3.1.2.2 Planungs- und Steuerungskonzepte	49
3.2 Bestehende intraorganisationale Änderungsplanungsansätze	63
3.2.1 Ansätze zur Änderungsplanung	63
3.2.1.1 Elementare Planungsverfahren	64
3.2.1.2 Ansätze zur Änderungsplanung in der Produktionsplanung und -steuerung	66
3.2.1.3 Spezielle Ansätze zur Änderungsplanung	69
3.2.2 Erweiterungsmöglichkeiten von Änderungsplanungsansätzen	77
3.2.2.1 Manuelle und teilautomatisierte Ansätze.....	77
3.2.2.2 Vollautomatisierte Ansätze.....	79
4. Zu leistende Arbeit	85
5. Konzeption einer kollaborativen Änderungsplanung in Unternehmensnetzwerken der Serienfertigung	91
5.1 Konzeption interorganisationaler Koordinationsprozesse.....	91
5.1.1 Initiierung von Koordinationsprozessen	92
5.1.2 Klassifikation von Verhandlungssituationen	99
5.1.3 Basismodell zur interorganisationalen Koordination.....	102
5.1.3.1 Beschreibung der Koordinationsprozesse.....	107
5.1.3.1.1 Verhandlungsraum bei 1:1-Situationen: Kunde ändert.....	108

5.1.3.1.2	Verhandlungsraum bei 1:1-Situationen: Lieferant ändert	110
5.1.3.1.3	Verhandlungsprotokoll bei 1:1-Situationen	113
5.1.3.1.4	Eskalationsprozesse	118
5.1.3.2	Suchstrategien und Abbruchkriterien	119
5.1.3.2.1	Zeiteffiziente Konvergenz	120
5.1.3.2.2	Halbseitig offene Suche	123
5.1.3.2.3	Beidseitig offene Suche	125
5.1.3.2.4	Pareto-effiziente und Optimum Optimorum Erweiterungen	125
5.1.4	Ausbau des Basismodells zur Koordination in Unternehmensnetzwerken	126
5.1.4.1	Beschreibung der Koordinationsprozessenerweiterungen	126
5.1.4.1.1	Verhandlungsprotokoll bei n:1:m-Situationen	127
5.1.4.1.2	Verhandlungsprotokoll bei n:1:m-Situationen	131
5.1.4.2	Vernetzung von Suchstrategien und Abbruchkriterien	134
5.1.4.3	Integration von Transportdienstleistern	135
5.1.4.3.1	Direkte Integration	136
5.1.4.3.2	Indirekte Integration	137
5.1.5	Durchsetzbarkeit und Verankerung der interorganisationalen Koordinationsprozesse	137
5.2	Konzeption und Instanzierung einer koordinationskonformen intraorganisationalen regelbasierten Änderungsplanung	139
5.2.1	Überblick über die Änderungsplanungskonzeption	140
5.2.2	Regelbasiertes Änderungsplanungsverfahren	143
5.2.2.1	Bewertungsfunktion	143
5.2.2.1.1	Bewertungskriterien	143
5.2.2.1.2	Ermittlung des Faktorverbrauchs	145
5.2.2.1.3	Berechnung der Erlösseite	147
5.2.2.1.3.1	Erhebung der Materialflussmengen	148
5.2.2.1.3.2	Erhebung der Bruttostückerlöse	148
5.2.2.1.3.3	Erhebung der Stückerlösschmälerung	148
5.2.2.1.4	Berechnung der Kostenseite	149
5.2.2.1.4.1	Einzelkostenberechnung am Material-Knoten	152
5.2.2.1.4.2	Einzelkostenberechnung am Betriebsmittel-Knoten	155
5.2.2.1.4.3	Gemeinkostenberechnung	156
5.2.2.1.4.4	Prozesskostenberechnung	157
5.2.2.1.5	Berechnung der Ineffizienzen	158
5.2.2.1.5.1	Interne Ineffizienzberechnung	158
5.2.2.1.5.2	Externe Ineffizienzberechnung	160
5.2.2.2	Regelbasierte Steuerung	160
5.2.2.2.1	Eingangs- und Ausgangsdaten	162
5.2.2.2.2	Wissensbasis	163
5.2.2.2.2.1	Szenarienraum	164
5.2.2.2.2.2	Wertebereich der Eingangsdatenobjekte	165
5.2.2.2.2.3	Regeln	167
5.2.2.2.3	Steuerungskonzeption	168
5.2.2.2.3.1	Steuerungsstrategie	170
5.2.2.2.3.2	Suchstrategie im Szenarienraum	172
5.2.3	Integration des Änderungsplanungsverfahrens in den Koordinationsprozess	177
5.2.3.1	Kostenprüfung	177
5.2.3.2	Zusatzinformationen	178
5.2.4	Instanzierung des regelbasierten Änderungsplanungsverfahrens	179
5.2.4.1	Instanzierung für SAP APO 3.1	180
5.2.4.1.1	Anwendbarkeit innerhalb des Koordinationsprozesses	180
5.2.4.1.2	Input-Output-Anbindung	181
5.2.4.1.2.1	Informationsverarbeitung an der Kunden- und Lieferantenschnittstelle	181
5.2.4.1.2.2	Stellhebel des Änderungsplanungsalgorithmus	182

5.2.4.2	Instanzierung für OOPUS-DRS.....	184
5.2.4.2.1	Anwendbarkeit innerhalb des Koordinationsprozesses.....	184
5.2.4.2.2	Input-Output-Anbindung	185
5.2.4.2.2.1	Informationsverarbeitung an der Kundenschnittstelle.....	185
5.2.4.2.2.2	Stellhebel des Änderungsplanungsalgorithmus.....	185
6.	Prototypische Umsetzung der interorganisationalen Koordinationsprozesse	189
6.1	Systemarchitektur für den Prototypen.....	189
6.2	Prototypische Umsetzung der Koordinationsprozesse auf der Basis der Systemarchitektur	191
6.2.1	Benutzerdefinierte Ansichten und Artikeldatenbank.....	193
6.2.2	Agent „initiale Anfrage“.....	194
6.2.3	Agent „Angebot erstellen“.....	196
6.2.4	Agent „Angebot bearbeiten“.....	196
6.2.5	Agent „Auftragserteilung umsetzen“ und Agent „Abbruch umsetzen“.....	198
7.	Zusammenfassung und Ausblick.....	201
8.	Literaturverzeichnis.....	205
9.	Anhang.....	231
9.1	UML	231
9.1.1	Klassendiagramm	231
9.1.2	Aktivitätsdiagramm	232
9.2	Klassendiagramm des interorganisationalen Koordinationsprozesses.....	234
9.3	Änderungsplanungsalgorithmus OOPUS-DRS.....	235
9.4	Zahlenbeispiel.....	237
9.4.1	Ausgangssituation und Basisdaten.....	237
9.4.2	Verhandlungsszenarien.....	242
9.4.3	Anwendung der Konzeption auf das Szenario 1.....	244
9.4.4	Anwendung der Konzeption auf das Szenario 2.....	250
9.4.5	Anwendung der Konzeption auf das Szenario 3.....	258
9.5	Anhang zur prototypischen Implementierung	264
9.5.1	Notes spezifische Einstellungen zur Replizierung.....	264
9.5.2	Datensichten der Navigationsleiste.....	265
9.5.3	Quellcode und Erläuterung der wichtigsten Agenten, Schaltflächen und Felder des Prototypen.....	267
9.5.3.1	Quellcode der Agenten	267
9.5.3.2	Quellcode der Schaltflächen	279
9.5.3.3	Quellcode der Felder	282

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur der Arbeit	3
Abbildung 2: Unternehmensnetzwerke als intermediäre Organisationsform	7
Abbildung 3: ALP-Modell	12
Abbildung 4: Grundmodell eines Unternehmens.....	14
Abbildung 5: Regelkreis am Beispiel des Grundmodells eines Unternehmens.....	15
Abbildung 6: Hauptaufgaben der PPS.....	17
Abbildung 7: Beispielhaft gekoppeltes PPS-Regelkreissystem	18
Abbildung 8: Interorganisationale Durchsetzung von Änderungen in Abhängigkeit von der Kunden-Lieferanten-Beziehung.....	23
Abbildung 9: Bullwhip-Effekt verdeutlicht Ineffizienzen in Unternehmensnetzwerken	25
Abbildung 10: Netzwerkstruktur bei hierarchischer und heterarchischer Koordinationsrichtung.....	36
Abbildung 11: Koordinationsinstrumente in unterschiedlichen Netzwerkstrukturen.....	38
Abbildung 12: Prozessstypen nach SCOR.....	48
Abbildung 13: ECR-Bausteine.....	52
Abbildung 14: CPFR-Prozessschritte.....	55
Abbildung 15: APS-Module.....	58
Abbildung 16: Klassifikation zur Einordnung von Planungsverfahren	64
Abbildung 17: PP/DS-Planungsprozess	73
Abbildung 18: Inhaltliche Struktur der Konzeption interorganisationaler Koordinationsprozesse	91
Abbildung 19: Klassifikation von endogenen Abweichungsereignissen	93
Abbildung 20: Wirkungszusammenhänge von Abweichungen in einem Produktionsmodell.....	95
Abbildung 21: Toleranzfunktionen zur Differenzierung von Abweichungen und Störungen.....	97
Abbildung 22: Initiierung des interorganisationalen Koordinationsprozesses.....	99
Abbildung 23: Verhandlungssituationen bei einem direkten Änderungsanstoß aus Sicht des Verhandlungsinitiators.....	100
Abbildung 24: Verhandlungssituationen bei einem indirekten Änderungsanstoß aus Sicht des direkt angestoßenen Unternehmens	101
Abbildung 25: Ausgleichszahlungen innerhalb des interorganisationalen Koordinationsprozesses.....	107

Abbildung 26: Verhandlungsraum des initiiierenden Kunden.....	110
Abbildung 27: Verhandlungsraum des initiiierenden Lieferanten.....	112
Abbildung 28a: Verhandlungsprotokoll 1:1- und 1:1-Situation Mengenausweitung und -reduktion	117
Abbildung 29: Algorithmus zur zeiteffizienten Konvergenz bei Mengenausweitung.....	122
Abbildung 30: Algorithmus zur zeiteffizienten Konvergenz bei Mengenreduktion.....	123
Abbildung 31a: Verhandlungsprotokoll n:1:m-Situation Mengenausweitung und -reduktion ...	130
Abbildung 32a: Verhandlungsprotokoll n:1:m-Situation Mengenausweitung und -reduktion ...	133
Abbildung 33: Inhaltliche Struktur der Konzeption einer koordinationskonformen intraorganisationalen Änderungsplanung.....	140
Abbildung 34: Struktur des regelbasierten Änderungsplanungsverfahrens.....	142
Abbildung 35: Selbstkostenermittlung in Abhängigkeit vom Kostenrechnungssystem.....	150
Abbildung 36: Eingangsdaten des Änderungsplanungsalgorithmus.....	162
Abbildung 37: Formale Darstellung eines Szenarios	165
Abbildung 38: Steuerungskonzeption	170
Abbildung 39: Beispielhafte Steuerungsstrategien	172
Abbildung 40: Enumeration des Szenarienraumes als Basissuchstrategie	173
Abbildung 41: Suchstrategie als lokale Suche	176
Abbildung 42: Spezielle Eingangsdaten des Änderungsplanungsalgorithmus OOPUS-DRS ...	186
Abbildung 43: Systemarchitektur des Prototypen.....	190
Abbildung 44: Agentenstruktur des Prototypen.....	192
Abbildung 45: Hauptfenster mit einem Ausschnitt aus der Artikeldatenbank.....	194
Abbildung 46: Maske für die Anfrage der Materialflussmengen, initiale Verhandlungsrunde.	195
Abbildung 47: Ansicht „versendete Dokumente – Anfragen einzeln“	195
Abbildung 48: Maske für die Angebote der Materialflussmengen	196
Abbildung 49: Maske für neue Anfragen der Materialflussmengen, 2. Verhandlungsrunde	198
Abbildung 50: Maske für die Auftragserteilung der Materialflussmengen	199
Abbildung 51: Beispiel eines Klassendiagramms.....	232
Abbildung 52: Beispiel eines Aktivitätsdiagramms.....	233
Abbildung 53: Klassendiagramm zum interorganisationalen Koordinationsprozess	234
Abbildung 54: Änderungsplanungsalgorithmus OOPUS-DRS	236
Abbildung 55: Netzwerkstruktur des Zahlenbeispiels	237
Abbildung 56: Ausgetauschte Produkte im Netzwerk	238

Abbildung 57: Allgemeine Informationen zum Unternehmen C.....	239
Abbildung 58: Allgemeine Informationen zu den Unternehmen A und B	240
Abbildung 59: Ausgangsbelegungsplan und Ressourcenauslastung Unternehmen A.....	241
Abbildung 60: Ausgangsbelegungsplan und Ressourcenauslastung Unternehmen B	241
Abbildung 61: Ausgangsbelegungsplan und Ressourcenauslastung Unternehmen C	242
Abbildung 62: Belegungsplan und Ressourcenauslastung Unternehmen C-S1-A	243
Abbildung 63: Belegungsplan und Ressourcenauslastung Unternehmen A-S2-A	244
Abbildung 64: Initiale Anfrage des Unternehmens C an das Unternehmen A	244
Abbildung 65: Belegungsplan und Ressourcenauslastung A-S1-A	245
Abbildung 66: Belegungsplan und Ressourcenauslastung A-S1-B	245
Abbildung 67: Belegungsplan und Ressourcenauslastung A-S1-C	246
Abbildung 68: Bewertung A-S1-A.....	247
Abbildung 69: Bewertung A-S1-B.....	248
Abbildung 70: Bewertung A-S1-C.....	249
Abbildung 71: Angebotsübermittlung von Unternehmen A an das Unternehmen C.....	250
Abbildung 72: Initiale Anfrage des Unternehmens A an das Unternehmen C	250
Abbildung 73: Belegungsplan und Ressourcenauslastung C-S2-A	251
Abbildung 74: Bewertung C-S2-A.....	252
Abbildung 75: Belegungsplan und Ressourcenauslastung C-S2-B	253
Abbildung 76: Bewertung C-S2-B.....	254
Abbildung 77: Angebotsübermittlung von Unternehmen C an Unternehmen A	255
Abbildung 78: Bewertung A-S2-A.....	256
Abbildung 79: Belegungsplan und Ressourcenauslastung A-S2-AA	257
Abbildung 80: Bewertung A-S2-AA.....	258
Abbildung 81: Initiale Anfrage des Unternehmens C an das Unternehmen B	259
Abbildung 82: Belegungsplan und Ressourcenauslastung B-S3-A	259
Abbildung 83: Bewertung B-S3-A.....	260
Abbildung 84: Belegungsplan und Ressourcenauslastung B-S3-B	261
Abbildung 85: Bewertung B-S3-B.....	262
Abbildung 86: Angebotsübermittlung von Unternehmen B an das Unternehmen C.....	263
Abbildung 87: Angebotsübermittlung von Unternehmen C an das Unternehmen A.....	263
Abbildung 88: Replizierformel	264

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Traditionelle und kollaborative Kunden-Lieferanten-Beziehung im Vergleich	13
Tabelle 2:	Bewertung hierarchischer Koordinationsansätze	40
Tabelle 3:	Bewertung heterarchischer Koordinationsansätze	43
Tabelle 4:	Verhandlungsprotokolle im Überblick	45
Tabelle 5:	Bewertung ausgewählter Verhandlungsprotokolle	46
Tabelle 6:	Modellierungsansätze im Überblick	47
Tabelle 7:	MAS im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung	61
Tabelle 8:	Bewertung interorganisationaler Planungs- und Steuerungskonzepte	63
Tabelle 9:	Bewertung intraorganisationaler PPS-Konzepte	69
Tabelle 10:	Bewertung spezieller Änderungsplanungsansätze	77

Definitionsverzeichnis

Definition 1: Unternehmen.....	5
Definition 2: Netzwerk	6
Definition 3: Lieferkette	6
Definition 4: Organisationen	6
Definition 5: Netzwerkorganisation	6
Definition 6: Unternehmensnetzwerke.....	7
Definition 7: Produktion.....	9
Definition 8: Serienfertigung.....	9
Definition 9: Kollaboration.....	11
Definition 10: Planung.....	15
Definition 11: Steuerung.....	15
Definition 12: Kontrolle	15
Definition 13: Plan-, Soll- und Istdaten.....	16
Definition 14: Produktionsplanung und –steuerung (PPS).....	16
Definition 15: Abweichung	19
Definition 16: Änderung.....	19
Definition 17: Störung	19
Definition 18: Inkonsistenz.....	19
Definition 19: Neuplanung	20
Definition 20: Änderungsplanung	21
Definition 21: Kollaborative Änderungsplanung in Unternehmensnetzwerken	23
Definition 22: Koordination	24
Definition 23: Kosten der ineffizienten Leistungserstellung (KiL) [GE] (1)	103
Definition 24: Unternehmensmenge (U) und Unternehmen (u).....	104
Definition 25: Geschäftspartnermenge (U^u), Geschäftspartner (Ik).....	104
Definition 26: Verhandlungsrundenmenge (V) und Verhandlungsrunde (v)	105
Definition 27: Gewinn (G_v^u) [GE].....	105
Definition 28: Erlöse (E_v^u) [GE].....	105
Definition 29: Interne Gesamtkosten ($K int_v^u$) [GE].....	105
Definition 30: Kosten der effizienten Leistungserstellung (KeL_v^u) [GE]	105

Definition 31: Kosten der ineffizienten Leistungserstellung (KiL_v^u) [GE] (2)	105
Definition 32: Produktmenge ($P^{k,j}$) und Produkt (p)	108
Definition 33: Zeitintervall (T) [ZE] und Zeitpunkt (t) [ZE].....	108
Definition 34: Von der initialen Störung direkt betroffene Produktmenge ($\bar{P}^{k,j}$) und Zeitpunkte (\bar{T})	108
Definition 35: Materialflussmenge ($M_{ik,p,t,v}^u$) [ME].....	108
Definition 36: Kunden-Lieferanten-Beziehung.....	113
Definition 37: Verhandlungsrichtung	113
Definition 38: Menge der Verhandlungspartner im Koordinationsprozess (\underline{U}^u) und Mengen der Verhandlungspartner je Verhandlungsrunde (\underline{U}_v^u)	127
Definition 39: Menge der Verhandlungspartner mit positivem (\underline{U}_{pos}^u) und mit negativem (\underline{U}_{neg}^u) Ausgang des Koordinationsprozesses.....	128
Definition 40: Verhandlungsrunde je Geschäftspartner (v_{ik}^u).....	128
Definition 41: Antizipierte Kosten der ineffizienten Leistungserstellung (\underline{KiL}^u) [GE].....	144
Definition 42: Bruttostückerlös ($pE_{k,p,t}^u$) [GE/ME]	147
Definition 43: Stückerlösschmälerung ($pES_{k,p,t}^u$) [GE/ME]	147