

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis	XVII
1 Einleitung, Motivation und Konzeption der Arbeit.....	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Problemstellung.....	2
1.3 Zielsetzung.....	6
1.4 Aufbau der Arbeit und Forschungskonzeption	9
1.4.1 Aufbau der Arbeit	10
1.4.2 Charakterisierung des Betrachtungsbereichs	12
2 Grundlagen der Fabrikstrukturplanung und zellularer Fertigungssysteme	15
2.1 Begriffsdefinitionen und wissenschaftliche Einordnung	15
2.2 Grundlagen der Fabrikplanung und Einordnung der Fabrikstrukturplanung	17
2.2.1 Ebenen, Phasen und Anstöße der Fabrikplanung	18
2.2.2 Fabrikstrukturen und Einordnung der Fabrikstrukturplanung	21
2.3 Zellulare Fabrikstrukturen als produktabhängige Strukturlösung	24
2.3.1 Grundlegende Strukturierungsprinzipien und Strukturformen	24
2.3.2 Ansätze zur produktorientierten Strukturierung von Fabrikssystemen in der variantenreichen Fertigung.....	25
2.3.3 Grundlagen zellularer Fabrikstrukturen	29
2.3.4 Verfahren und Methoden zur Formierung von Zellenstrukturen.....	32
3 Anforderungen an die Rekonfiguration zellularer Fabrikstrukturen bei dynamischen und komplexen Produktprogrammen	39
3.1 Herausforderungen hoher Produktkomplexität und -dynamik	39
3.1.1 Systemische Komplexität und Dynamik.....	39
3.1.2 Variantenvielfalt und Variabilität von Produktprogrammen.....	41
3.1.3 Anforderungen an zellulare Fertigungssysteme bei hoher Produkt- komplexität und -dynamik	44
3.2 Allgemeine Anforderungen an das Management von Rekonfigurations- prozessen.....	48
3.2.1 Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Produktionssystemen.....	48

3.2.2	Management von Rekonfigurationsprozessen	50
3.2.3	Anpassungsintelligenz als Zielbild von Anpassungsprozessen.....	52
3.3	Allgemeine Anforderungen an die Rekonfiguration zellularer Fabrikstrukturen bei dynamischen und komplexen Produktprogrammen	55
3.3.1	Anforderungen einer hohen Produktkomplexität und -dynamik	55
3.3.2	Anforderungen an das Management von Rekonfigurationsprozessen zellularer Fertigungssysteme	58
4	Bewertung des Forschungsstands und Ableitung des Forschungsbedarfs.....	61
4.1	Kenngößen und Verfahren zur Bewertung zellularer Fabrik- und zugehöriger Produktstrukturen	61
4.2	Ansätze zur Rekonfiguration zellularer Fabrikstrukturen	67
4.2.1	Allgemeine Ansätze zur Unterstützung der Rekonfiguration zellularer Fabrikstrukturen	68
4.2.2	Dynamische zellulare Fertigungssysteme	69
4.2.3	Virtuelle zellulare Fertigungssysteme.....	71
4.2.4	Ansätze zur permanenten Rekonfiguration zellularer Fertigungssysteme	72
4.3	Zusammenfassende Bewertung des Forschungsstands	73
4.3.1	Zusammenführung der Anforderungen an die Lösungsentwicklung im Forschungsbereich.....	73
4.3.2	Anforderungsbasierte Bewertung des Forschungsstands und Ableitung des Forschungsbedarfs	76
5	Konzeptioneller Rahmen des Vorgehens.....	81
5.1	Theoretische Einordnung des Vorgehens	81
5.1.1	Eingrenzung der Betrachtungsbereiche	81
5.1.2	Abgrenzung des Einsatzfelds und Zielstellungen des Vorgehens	85
5.2	Anforderungsbasierte Konzeptionierung des Vorgehens.....	90
5.2.1	Komplexitätsorientierte Strukturüberwachung und -bewertung durch Methoden des Data Analytics	91
5.2.2	Bidirektionale Kopplung von System- und Programmstruktur.....	92
5.2.3	Aufgabenorientierte Bewertung und Planung zellularer Fabrikstrukturen.....	94
5.2.4	Verursachungsgerechte Kostenzuordnung durch erweiterte Inzidenzmatrizen und zeitorientierte Prozesskostenrechnung	98
5.2.5	Sensitivitätsuntersuchung von Rekonfigurationsentscheidungen	100

5.3	Übergeordnetes Rahmenwerk und Vorgehen	100
5.3.1	Strukturelles Rahmenwerk der Arbeit	100
5.3.2	Übergeordnetes Vorgehensmodell zur taktischen Rekonfiguration	103
6	Bidirektionale Strukturüberwachung und zeitliche Steuerung von Rekonfigurationsprozessen	107
6.1	Komplexitätsorientierte Strukturüberwachung des Produktprogramms....	107
6.1.1	Strukturmerkmale und Komplexitätskategorien zur erweiterten Beschreibung und Überwachung von Produktprogrammen	107
6.1.2	Programmatische Komplexität.....	109
6.1.3	Fertigungsspezifische Komplexität	113
6.2	Komplexitätskostenorientiertes Strukturmonitoring für zellulare Fabrikssysteme.....	124
6.2.1	Zielstellung und Vorgehen	124
6.2.2	Erfassung der Strukturkomplexität zellulärer Fabrikssysteme.....	125
6.2.3	Bestimmung zeit- und kostenbezogener Komplexitätswirkungen ..	134
6.2.4	Erweiterte, komplexitätsorientierte Inzidenzmatrizen als Grundlage eines taktischen Rekonfigurationsmanagements	144
6.3	Strukturdynamik und zeitliche Steuerung von Rekonfigurationsprozessen	146
6.3.1	Zeitliche Steuerung von Rekonfigurationsprozessen	147
6.3.2	Dynamik des Produktprogramms als Determinante der Strukturdynamik des Fertigungssystems.....	149
6.3.3	Systematisierung von Programmdynamik und Ableitung von Planungsanstößen	154
7	Monetäres Planungs- und Entscheidungsmodell zur Rekonfiguration zellulärer Fabrikstrukturen.....	159
7.1	Aufgabenorientierte Planung von Zellstrukturkonfigurationen.....	160
7.1.1	Fertigungsfamilienbildung auf Grundlage von Basisfertigungsaufgaben	161
7.1.2	Mehrstufige, aufgabenbasierte Betriebsmittelzuordnung und -zellenbildung	163
7.1.3	Ableitung des periodenbezogenen Rekonfigurationsbedarfs	166
7.2	Periodenübergreifende Maßnahmenentscheidung und dynamische Anpassung des taktischen Rekonfigurationsplans	167
7.2.1	Maßnahmenabhängigkeitsmodell und Vorgehen zur mehrperiodigen Bewertung von Rekonfigurationsmaßnahmen	169

7.2.2	Monetäre Bewertung und Entscheidung auf Basis von Sensitivitätsuntersuchungen.....	173
7.2.3	Monetäre Bewertung und Entscheidung über räumliche Rekonfigurationsmaßnahmen.....	181
8	Validierung des Vorgehens.....	187
8.1	Beschreibung des Anwendungsbeispiels	187
8.2	Zeitlicher Betrachtungsrahmen und Ausgangssituation im Anwendungsbeispiel	190
8.3	Ableitung periodenbezogener Zellenstrukturen und Rekonfigurationsplan zum Betrachtungszeitpunkt t_0	192
8.3.1	Planung der Zellstrukturkonfigurationen für die Perioden P_0 bis P_3	192
8.3.2	Monetäre Bewertung und Entscheidung über Rekonfigurationsmaßnahmen der Perioden P_0 bis P_3	200
8.3.3	Taktischer Rekonfigurationsplan für die Perioden P_0 bis P_3	208
8.4	Strukturbewertung und Anpassung des Rekonfigurationsplans zum Betrachtungszeitpunkt t_1	209
8.4.1	Bewertung der Strukturodynamik und Planung der Zellstrukturkonfigurationen zum Betrachtungszeitpunkt t_1	210
8.4.2	Monetäre Bewertung und Entscheidung über Rekonfigurationsmaßnahmen der Perioden P_1 bis P_4	214
8.4.3	Taktischer Rekonfigurationsplan für die Perioden P_1 bis P_4	217
8.5	Komplexitätsorientierte Bepreisung im Rahmen der Rekonfiguration	219
8.6	Schlussfolgerungen der Validierung	220
9	Zusammenfassung, kritische Reflexion und Ausblick	221
	Literaturverzeichnis.....	227