

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation .....	1
1.2	Zielsetzung .....	4
1.3	Aufbau der Arbeit.....	7
<b>2</b>	<b>Theoretische Grundlagen.....</b>	<b>11</b>
2.1	Die Supply Chain und ihre Ressourcen.....	11
2.1.1	Kanten und Knoten einer Supply Chain.....	11
2.1.2	Ressourcen entlang der Supply Chain.....	15
2.1.3	Zielgrößen und Einflussparameter in der Logistik.....	17
2.2	Events und das Supply Chain Event Management .....	19
2.2.1	Einführung Events.....	19
2.2.2	Supply Chain Event Management .....	22
2.2.3	Informationstechnik für Supply Chain und Intralogistik.....	27
2.3	Methoden zur Steuerung logistischer Umschlagzentren .....	30
2.3.1	Definition und Abgrenzung der Begriffe Modell und Methode.....	30
2.3.2	Systembasierte Entscheidungsunterstützung .....	31
2.3.3	Einführung in das Scheduling und allgemeine Verfahren zur Ablaufplanung....	33
2.3.4	Verfahren zur Lösung hochreaktiver Scheduling-Probleme .....	36
2.3.5	Agenten und Modellierung von Multiagentensystemen.....	40
<b>3</b>	<b>Stand der Forschung .....</b>	<b>45</b>
3.1	Das Forschungsprojekt Allianz digitaler Warenfluss – ADiWa.....	45
3.1.1	Übersicht Forschungsvorhaben .....	45
3.1.2	Motivation und Herausforderungen von ADiWa im Anwendungsfeld Luftfrachtlogistik.....	46
3.1.3	Ergebnisse des Fraunhofer IML und Evaluation.....	47
3.1.4	Rückschlüsse für die vorliegende Arbeit.....	49
3.2	Weitere Forschungsvorhaben .....	50
3.2.1	RFID-based Automotive Network – RAN .....	50
3.2.2	Visual Logistics Management (ViLoMa).....	50
3.2.3	EffizienzCluster LogistikRuhr.....	51
3.3	Mit dem Internet der Dinge zur 4. industriellen Revolution .....	52
3.4	Vorteile der Agentenorientierung.....	53
3.5	Multiagentensysteme in Produktion, Logistik und Luftfracht.....	56
3.6	Zwischenfazit und Forschungslücke .....	60
<b>4</b>	<b>Anforderungen der Topologieplanung und Ressourcenallokation .....</b>	<b>63</b>
4.1	Einordnung der Arbeit in vorherrschende Betrachtungsebenen einer Organisation .....	63

4.2	Spezifikation der Ressourcenorientierung .....	66
4.2.1	Auftrag.....	67
4.2.2	Ressourcen.....	68
4.2.3	Handling Unit .....	73
4.3	Spezifikation der Eventorientierung .....	74
4.3.1	Auftragsevents .....	75
4.3.2	Ressourcenevents.....	76
4.3.3	Handling Unit Events .....	80
4.4	Ableitung eines Strukturmodells für den Systemaufbau und -ablauf .....	82
4.4.1	Topologieplanung .....	86
4.4.2	Ressourcenallokation im Rahmen der Instanziierung .....	93
4.4.3	Zwischenfazit und Einsatzmöglichkeiten in der Praxis .....	96
<b>5</b>	<b>Anforderungen der Luftfrachtlogistik und Grobkonzeption von <i>EventPlan</i> .....</b>	<b>99</b>
5.1	Einführung in die Luftfrachtlogistik .....	99
5.2	Cargo iQ und Akteure der Luftfracht.....	101
5.3	Modellierung des logistischen Systems .....	103
5.3.1	Prozesse in einem Airportlogistikzentrum.....	103
5.3.2	Topologie eines Airportlogistikzentrums .....	108
5.4	Ableitung eines Verfahrens für das Scheduling.....	108
5.4.1	Spezifische Anforderungen an das Verfahren .....	109
5.4.2	Vergleichende Bewertung und Verfahrensauswahl.....	111
5.4.3	Modifikation Scheduling-Verfahren und Aufbau von <i>EventPlan</i> .....	113
<b>6</b>	<b>Aufbau des Multiagentensystems <i>EventPlan</i> .....</b>	<b>115</b>
6.1	Funktionale Anforderungen und Agentenidentifizierung .....	115
6.1.1	Kontextdiagramm und Domänenbeschreibung .....	115
6.1.2	Ableitung und Beschreibung der Agenten.....	123
6.2	Kommunikation und Verhalten der Agenten bei Eventeintritt .....	125
6.2.1	Auftragsannahme-Szenario für den Typ Auftrags-Event .....	125
6.2.2	Scheduling-Szenario für den Typ Auftrags-Event.....	126
6.2.3	Szenario für den Typ Ressourcen-Event .....	136
6.2.4	Szenario für den Typ HU-Status-Event .....	138
6.2.5	Szenario für den Typ HU-Qualitäts-Event .....	139
6.2.6	Kommunikation und Rollen der Agenten.....	140
6.3	Arbeitsweise von <i>EventPlan</i> .....	142
<b>7</b>	<b>Validierung des reaktiven Verhaltens des Multiagentensystems .....</b>	<b>147</b>
7.1	Verifikation, Validierung und Test .....	147
7.2	Motivation und Validierungskonzept via Storyboard.....	148
7.3	Aufbau der Validierung und Ergebnisse der Storyboards .....	150
7.3.1	Topologieplanung .....	150
7.3.2	Ressourcenallokation .....	154
7.3.3	Steuerungsunterstützung durch das Multiagentensystem <i>EventPlan</i> .....	158

---

7.4	Nachweis der Validierung .....	163
<b>8</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>165</b>
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	165
8.2	Kritische Würdigung der Methode zur Steuerung von Umschlagzentren .....	167
8.3	Ausblick.....	168
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>171</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>XI</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>XV</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>XVII</b>
	<b>Formelzeichen.....</b>	<b>XIX</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>XXI</b>