

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	VII
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XII
TABELLENVERZEICHNIS.....	XIV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XV
1 EINLEITUNG	1
1.1 Motivation und Relevanz	1
1.2 Zielstellung.....	5
1.2.1 Forschungsfragen.....	5
1.2.2 Aufbau	6
1.3 Forschungsrahmen	7
1.3.1 Forschungsprozess	7
1.3.2 Forschungsmethodik.....	9
2 THEORETISCHES BEZUGSSYSTEM.....	14
2.1 Theorien und Lehren	14
2.1.1 Systemtheorie.....	15
2.1.2 Kybernetik	16
2.1.3 Netzwerktheorie.....	18
2.1.4 Managementlehre.....	19
2.2 Logistik	20
2.2.1 Logistiksysteme und -netzwerke	21
2.2.2 Logistikmanagement.....	23
2.3 Technologien in der industriellen Logistik	25
2.3.1 Informations- und Kommunikationstechnologien	26
2.3.2 Identifikationstechnologien	27
2.3.3 Automatisierungstechnologien	28
2.3.4 Informationssysteme.....	30
2.4 Auswirkungen logistischer und technologischer Trends	31
2.4.1 Logistische Trends.....	31
2.4.2 Technologische Trends.....	33

2.4.3	Herausforderungen für das innerbetriebliche Logistikmanagement.....	36
2.4.4	Anwendungspotenziale für das Logistikmanagement	38
2.5	Abgrenzung und Zusammenfassung	41
3	KONZEPTIONELLES BEZUGSSYSTEM	44
3.1	Systematische Literaturanalyse.....	44
3.2	Konzepte der Industrie 4.0.....	47
3.2.1	Cyber-physische Systeme.....	47
3.2.2	Internet of Everything.....	52
3.2.3	Smart Ecosystems.....	54
3.2.4	Industrie 4.0.....	55
3.2.5	Smart Factory.....	57
3.3	Technologien und Techniken der Industrie 4.0.....	58
3.3.1	Menschen: Assistierte Entscheider	60
3.3.2	Dinge: Intelligente Objekte und Produkte	62
3.3.3	Daten und Dienste: Integrationsplattformen.....	65
3.4	Eigenschaften und Anforderungen der Industrie 4.0	68
3.4.1	Eigenschaften.....	68
3.4.2	Anforderungen	69
3.5	Abgrenzung und Zusammenfassung	71
4	EMPIRISCHE ANALYSE.....	74
4.1	Gruppenbefragung.....	74
4.1.1	Design.....	74
4.1.2	Auswertung.....	75
4.1.2.1	Anforderungsanalyse	75
4.1.2.2	Eigenschaftsanalyse	77
4.1.3	Zusammenfassung	78
4.2	Fallstudienforschung	79
4.2.1	Design.....	79
4.2.2	Beschreibung Unternehmen A.....	80
4.2.2.1	Motivation, Potenziale und Herausforderungen	81

4.2.2.2	Anwendungsbeispiel und Logistikprozesse	82
4.2.2.3	Anforderungen	83
4.2.2.4	System- und Netzwerkebene	83
4.2.2.5	Technologieebene	84
4.2.2.6	Zusammenfassung	84
4.2.3	Beschreibung Unternehmen B	84
4.2.3.1	Motivation, Potenziale und Herausforderungen	85
4.2.3.2	Anwendungsbeispiel und Logistikprozesse	85
4.2.3.3	Anforderungen	87
4.2.3.4	System- und Netzwerkebene	87
4.2.3.5	Technologieebene	89
4.2.3.6	Zusammenfassung	89
4.2.4	Beschreibung Unternehmen C	89
4.2.4.1	Motivation, Potenziale und Herausforderungen	90
4.2.4.2	Anwendungsbeispiel und Logistikprozesse	91
4.2.4.3	Anforderungen	91
4.2.4.4	System- und Netzwerkebene	92
4.2.4.5	Technologieebene	93
4.2.4.6	Zusammenfassung	93
4.2.5	Beschreibung Unternehmen D	93
4.2.5.1	Motivation, Potenziale und Herausforderungen	94
4.2.5.2	Anwendungsbeispiel und Logistikprozesse	94
4.2.5.3	Anforderungen	95
4.2.5.4	System- und Netzwerkebene	95
4.2.5.5	Technologieebene	96
4.2.5.6	Zusammenfassung	96
4.2.6	Fallstudienübergreifende Zusammenfassung und Auswertung	97
4.2.6.1	Motivation, Potenziale und Herausforderungen	97
4.2.6.2	System- und Netzwerkebene	97
4.2.6.3	Technologieebene	99

4.2.6.4	Logistikprozesse	100
4.3	Zusammenführung empirische Analyse.....	101
4.3.1	Anforderungen aus der Logistikperspektive.....	102
4.3.1.1	Anpassungsfähigkeit.....	103
4.3.1.2	Transparenz (der Informationsbereitstellung)	103
4.3.1.3	(Standardisierte) Lean-Prozesse	103
4.3.1.4	Echtzeitfähigkeit	104
4.3.1.5	Automatisierung.....	104
4.3.1.6	Datensicherheit und -schutz.....	105
4.3.1.7	Ergonomie.....	105
4.3.1.8	Inter- und Intranetfähigkeit.....	106
4.3.1.9	(Standardisierte) Konnektivität.....	106
4.3.1.10	Identität	106
4.3.2	Eigenschaften aus der Logistikperspektive.....	107
4.3.2.1	Adaptivität	107
4.3.2.2	Reaktivität.....	108
4.3.2.3	Entscheidungsfähigkeit.....	108
4.3.2.4	Selbstmanagement	109
4.3.2.5	Integrationsfähigkeit	109
4.3.2.6	(Teil-) Autonomie.....	110
4.3.2.7	Kognition	111
4.3.2.8	Künstliche Intelligenz.....	111
4.4	Ableitung von Gestaltungsanforderungen.....	111
5	GESTALTUNG CYBER-PHYSISCHER LOGISTIKSYSTEME.....	114
5.1	Terminologie	114
5.2	Konzeptionierung.....	116
5.2.1	Veränderungsdimensionen.....	116
5.2.1.1	Systembezogene Veränderungsdimensionen.....	117
5.2.1.2	Netzwerkbezogene Veränderungsdimensionen.....	119
5.2.1.3	Technologiebezogene Veränderungsdimensionen	120

5.2.2	Gestaltungsempfehlungen.....	122
5.2.2.1	Systemebene	122
5.2.2.2	Netzwerkebene.....	127
5.2.2.3	Technologieebene	131
5.3	Entwicklung	136
5.3.1	Gestaltungsfelder	137
5.3.1.1	Fokussierung auf (klassische) Zielgrößen	137
5.3.1.2	Standardisierung der Prozesse	137
5.3.1.3	Technologieauswahl zur Virtualisierung der Prozesse.....	138
5.3.1.4	Einstellung und Verhalten der Mitarbeiter	139
5.3.2	Gestaltungsempfehlungen.....	140
5.3.2.1	Systemebene	140
5.3.2.2	Netzwerkebene.....	145
5.3.2.3	Technologieebene	149
5.3.2.4	Implementierung.....	151
5.3.3	Zusammenfassende Darstellung	153
5.4	Veränderungen für das Logistikmanagement	153
5.4.1	Material- und Informationsfluss	153
5.4.2	Planung, Steuerung und Kontrolle.....	156
5.5	Handlungsempfehlungen.....	162
6	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	167
6.1	Zusammenfassung.....	167
6.2	Kritische Würdigung und Grenzen der Gestaltung	171
6.3	Zukünftiger Forschungsbedarf und Ausblick.....	173
7.	ANHANG.....	175
8.	LITERATURVERZEICHNIS.....	191