

Kai Barwig

Entwicklung und betriebswirtschaftliche Bewertung eines Business Engineering-Ansatzes zur Übertragung und Anwendung von Selbststeuerungssystemen in der Transportlogistik

13

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	14
Tabellenverzeichnis .....	18
Abkürzungsverzeichnis .....	20
1 Motivation, Zielsetzung, Lösungsweg .....	24
1.1 Motivation .....	24
1.2 Zielsetzung der Arbeit .....	26
1.3 Aufbau der Arbeit .....	29
2 Transportlogistik und Selbststeuerung in ihren Wirkungszusammenhängen .....	35
2.1 Grundlagen zu den Begriffen Prozess, System und Modell .....	35
2.1.1 Prozess .....	36
2.1.1.1 Einordnung von Geschäftsprozessen .....	37
2.1.1.2 Unterscheidung von Prozessebenen .....	39
2.1.2 System .....	41
2.1.2.1 Bestandteile von Systemen .....	42
2.1.2.2 Verhaltensformen und Strukturen von Systemen .....	44
2.1.2.3 Komplexitätsgrad und deren Einflussfaktoren in Systemen .....	47
2.1.3 Modell .....	48
2.1.3.1 Merkmale von Modellen .....	49
2.1.3.2 Bildung von Modellen .....	50
2.1.3.3 Praxisbeispiele zu arbeitsrelevanten Modellierungssprachen .....	52
2.1.3.3.1 Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) .....	53
2.1.3.3.2 Aufgabekettendiagramme .....	55
2.1.3.3.3 UML-Diagramme .....	56
2.2 Einordnung und Charakterisierung der Transportlogistik ...	58
2.2.1 Umwelten in der Transportlogistik .....	59

2.2.1.1	Gesellschaft.....	59
2.2.1.2	Natur.....	60
2.2.1.3	Technologie.....	60
2.2.1.4	Wirtschaft.....	60
2.2.2	Akteure und deren Rollen in der Transportlogistik .....	61
2.2.3	Eingrenzung des zu betrachtenden logistischen Systems.....	63
2.2.3.1	Institutionelle Abgrenzung von Logistiksystemen.....	64
2.2.3.2	Funktionelle Abgrenzung von Logistiksystemen .....	65
2.2.4	Ziele der Transportlogistik .....	67
2.3	Komplexitätsentwicklungen in der Transportlogistik.....	70
2.3.1	Wesentliche Treiber der Komplexitätsentwicklung in der Transportlogistik .....	70
2.3.1.1	Güterverkehrsleistung .....	72
2.3.1.2	Demografischer Wandel .....	74
2.3.1.3	Ökologische Rahmenbedingungen .....	74
2.3.1.4	Ansprüche an die logistische Effizienz .....	76
2.3.1.4.1	Kosteneffizienz steigern .....	76
2.3.1.4.2	Leistungseffizienz steigern .....	78
2.3.2	Einsatz und Grenzen heutiger Planungs- und Steuerungssysteme zur Komplexitätsbewältigung .....	79
2.4	Stand der Wissenschaft hinsichtlich der Selbststeuerung.....	81
2.4.1	Definition und Einordnung des Begriffs der Selbststeuerung.....	82
2.4.2	Selbststeuerung als geeignete Organisationsform für komplexe Umwelten .....	84
2.4.3	Gegenüberstellung der Selbststeuerung zu herkömmlichen Planungsverfahren .....	87
2.4.4	Vorstellung wesentlicher Selbststeuerungsansätze .....	90
2.4.4.1	Herkunft: Natürliche Systeme – Ansatz: Schwarmintelligenz.....	91

2.4.4.2	Herkunft: Soziale Systeme – Ansatz: Holonic Manufacturing .....	91
2.4.4.3	Herkunft: Künstliche Systeme – Ansatz: Multiagentensystem (MAS) .....	92
2.5	Praktische Eignungsprüfung von Selbststeuerungssystemen .....	96
2.5.1	Einordnung des Forschungsprojekts .....	97
2.5.2	Zielsetzung, Inhalte und Vorgehen des Forschungsprojekts AMATRAK.....	97
2.5.3	Vorstellung der Projektpartner .....	98
2.5.3.1	Kurzportrait Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik .....	98
2.5.3.2	Kurzportrait STUTE Verkehrs-GmbH .....	100
2.5.4	Ausgangslage und Anwendungsbereich bei STUTE.....	101
2.5.5	Meilensteinplan und Arbeitspakete im Forschungsprojekt .....	102
2.5.5.1	AP 100 Ist-Analyse der Transporte .....	104
2.5.5.2	AP 200 Konzeptionsphase Agenten-, Kommunikations- u. Simulationssystem.....	105
2.5.5.3	AP 300 Systementwicklung .....	105
2.5.5.4	AP 400 Implementierung und Probetrieb .....	106
2.5.5.5	AP 500 Transfer und Diffusion .....	106
2.5.5.6	AP 600 Projektleitung .....	107
2.6	Zwischenfazit.....	107
3	Analyse bestehender Business Engineering-Ansätze .....	110
3.1	Grundlagen und Anforderungen an geeignete Übertragungsansätze .....	111
3.1.1	Komponenten eines ganzheitlichen Übertragungsansatzes .....	111
3.1.2	Anforderungen an einen geeigneten BAST .....	115
3.2	Eingrenzung geeigneter Übertragungsansätze .....	121
3.2.1	Definition und Einordnung des BEs.....	121

3.2.2	Merkmale des BEs und Übertragung auf die AnfoBAST..	124
3.2.3	Eingrenzung geeigneter BE-Ansätze .....	126
3.3	St. Galler Ansatz des BEs .....	128
3.3.1	Metamodell .....	128
3.3.1.1	Markt.....	130
3.3.1.2	Strategisches Geschäftsfeld.....	131
3.3.1.3	Geschäftsprozess.....	132
3.3.1.4	Applikation .....	133
3.3.2	Vorgehensmodell.....	134
3.3.3	Methodenset.....	139
3.4	ARIS – House of Business Engineering (ARIS HOBE) ....	142
3.4.1	Metamodell .....	143
3.4.1.1	Ziel.....	144
3.4.1.2	Geschäftsprozess.....	146
3.4.1.3	Informationsobjekt .....	147
3.4.2	Vorgehensmodell.....	148
3.4.3	Methodenset.....	152
3.4.4	ARIS HOBE und Geschäftsregeln.....	155
3.4.4.1	Definition Geschäftsregel und Einordnung der Gestaltungsebene .....	155
3.4.4.2	Erweitertes Methodenset zu Geschäftsregeln.....	157
3.4.4.2.1	Geschäftsregelentwurf.....	157
3.4.4.2.2	Geschäftsregelcontrolling .....	160
3.4.4.3	Business Rule Engine als Gestaltungsobjekt.....	162
3.4.4.4	Qualitative Bewertung des erweiterten ARIS HOBE Ansatzes.....	163
3.5	Forschungslücke zum BAST .....	164
3.6	Zwischenfazit.....	174
4	Ableitung eines neuen BE-Ansatzes .....	177
4.1	Metamodell (MeMoBAST) .....	178

4.1.1	Bestimmung der Gestaltungsobjekte des MeMoBASTs...	179
4.1.2	Bestimmung der Beziehungen und Ableitung des MeMoBASTs .....	181
4.2	Vorgehensmodell (VoMoBAST) .....	183
4.2.1	Bestimmung der Phasen des VoMoBASTs.....	185
4.2.2	Bestimmung der Aktivitäten des VoMoBASTs .....	188
4.2.3	Bestimmung der Schritte des VoMoBASTs.....	193
4.2.3.1	Vorhabensziele festlegen .....	198
4.2.3.1.1	Ziele definieren .....	199
4.2.3.1.2	Zielsystem entwerfen.....	201
4.2.3.2	Projekt organisieren.....	202
4.2.3.2.1	Aufgaben definieren .....	203
4.2.3.2.2	Projektplan entwickeln.....	204
4.2.3.2.3	Kapazitäten, Ressourcen und Projektkosten bestimmen .	205
4.2.3.3	Anwendbarkeit der Selbststeuerung prüfen .....	208
4.2.3.3.1	Selbststeuerungsgrad ermitteln.....	209
4.2.3.3.2	Systemkomplexität einordnen .....	210
4.2.3.4	Geschäftsmodell entwerfen .....	213
4.2.3.4.1	Geschäftsfeld definieren.....	215
4.2.3.4.2	Akteure und Rollen definieren .....	219
4.2.3.4.3	Kundenprozesse definieren.....	221
4.2.3.4.4	Leistungserbringungsprozesse definieren.....	223
4.2.3.4.5	Marktleistungskatalog ableiten .....	224
4.2.3.4.6	Geschäftsnetzwerk entwerfen .....	225
4.2.3.5	Ist-Analyse durchführen.....	226
4.2.3.5.1	Geschäftsprozesse aufnehmen.....	227
4.2.3.5.2	Vorhandene IT-Umwelt transparent abbilden.....	231
4.2.3.5.3	Marktrecherche zu MAS-Technologien durchführen .....	233
4.2.3.5.4	Anforderungskatalog erstellen.....	234
4.2.3.6	Soll-Konzept definieren .....	236

4.2.3.6.1	Geschäftsregeln entwerfen.....	237
4.2.3.6.2	Zukünftige Geschäftsprozesse ausarbeiten .....	239
4.2.3.6.3	Agentensystem konzipieren .....	243
4.2.3.6.4	Kommunikation und Schnittstellen konzipieren .....	246
4.2.3.6.5	Nutzeroberflächen konzipieren.....	250
4.2.3.6.6	Fahrzeugclient konzipieren.....	250
4.2.3.6.7	Simulationsumgebung konzipieren.....	252
4.2.3.6.8	Prozess- und Systemlastenheft erstellen .....	254
4.2.3.7	Gesamtkonzept validieren .....	255
4.2.3.7.1	Lastenheft ausschreiben .....	256
4.2.3.7.2	Wirtschaftlichkeitsvergleich durchführen .....	260
4.2.3.8	Gesamtkonzept umsetzen.....	262
4.2.3.8.1	Agentensystem entwickeln .....	263
4.2.3.8.2	Schnittstellen anpassen.....	264
4.2.3.8.3	Nutzeroberflächen und Fahrzeugclient entwickeln.....	265
4.2.3.8.4	Fahrzeugkommunikation anpassen.....	269
4.2.3.8.5	Simulationsmodell entwickeln.....	270
4.2.3.9	Gesamtkonzept implementieren.....	272
4.2.3.9.1	System in Testumgebung installieren und integrieren.....	272
4.2.3.9.2	System validieren, simulieren, justieren und optimieren ..	273
4.2.3.9.3	Prozess und Systemschulungen durchführen .....	278
4.2.3.9.4	Prozesse und Systeme produktiv schalten.....	279
4.2.3.10	Controlling der Geschäftsregeln und -prozesse .....	280
4.2.3.10.1	Soll-Ist-Werte erheben.....	281
4.2.3.10.2	Analyse durchführen und Korrekturmaßnahmen einleiten .....	282
4.3	Methodenset (MethoBAST).....	283
4.4	Kritische Auseinandersetzung und qualitative Bewertung .....	291
4.4.1	Bewertung der Abarbeitung der Forschungslücke .....	291

4.4.1.1	Bewertung des Lückenschlusses im MeMoBAST .....	291
4.4.1.2	Bewertung des Lückenschlusses im VoMoBAST .....	293
4.4.1.3	Bewertung des Lückenschlusses im MethoBAST .....	295
4.4.2	Kritische Auseinandersetzung hinsichtlich des BASTs und Ableitung weiterer Forschungsbedarfe .....	297
4.4.2.1	Eingrenzung des logistischen Systems und der zu betrachtenden Akteure .....	297
4.4.2.2	Übertragung auf andere Verkehrsträger und mehrgliedrige Transportketten .....	297
4.4.2.3	Anwendung im Verbundverkehr .....	298
4.4.2.4	Komplexität hinsichtlich der Aggregatekombination der Transportressourcen .....	298
4.4.2.5	Ausgestaltung der technischen IT-Komponenten .....	299
4.5	Zwischenfazit .....	299
5	Zusammenfassung .....	301