

## Inhaltsverzeichnis (Übersicht)

<b>Vorwort der Verfasserin</b> .....	<b>I</b>
<b>Kurzbeschreibung</b> .....	<b>III</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>V</b>
<b>Inhaltsverzeichnis (Übersicht)</b> .....	<b>VII</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>XV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XIX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis und Akronyme</b> .....	<b>XXI</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Baulegistik – Prozesse entlang der Versorgungskette der Bauwirtschaft</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Analyse von Schwachstellen entlang bau-logistischer Basisprozesse</b> ..	<b>25</b>
<b>4 Theoretische Grundlagen des Modells „BAULOG“</b> .....	<b>45</b>
<b>5 Das Modell „BAULOG“</b> .....	<b>83</b>
<b>6 Zusammenfassung, Kritik und Ausblick</b> .....	<b>145</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>151</b>
<b>Anlagenverzeichnis</b> .....	<b>161</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort der Verfasserin</b> .....	<b>I</b>
<b>Kurzbeschreibung</b> .....	<b>III</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>V</b>
<b>Inhaltsverzeichnis (Übersicht)</b> .....	<b>VII</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>XV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XIX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis und Akronyme</b> .....	<b>XXI</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	2
1.3 Forschungsansatz .....	3
1.4 Forschungsvorgehensweise .....	3
1.5 Vorveröffentlichungen .....	5
<b>2 Baulogistik – Prozesse entlang der Versorgungskette der Bauwirtschaft</b> .....	<b>7</b>
2.1 Grundlagen der Logistik .....	7
2.1.1 Ursprung, Entwicklung und Definition .....	7
2.1.1.1 Ursprung .....	7
2.1.1.2 Entwicklung und Definition .....	8
2.1.2 Aufgabenfelder, Ziele und Objekte der Logistik .....	11
2.1.3 Logistiksysteme .....	12
2.2 Grundlagen der Baulogistik .....	15
2.2.1 Ursprung, Entwicklung und Definition .....	16
2.2.2 Aufgabenfelder, Ziele und Objekte der Baulogistik .....	17
2.2.3 Logistiksysteme im Bauwesen .....	18
2.3 Versorgungskette der Bauwirtschaft .....	20
2.3.1 Definition Versorgungskette .....	20
2.3.2 Abgrenzung zum Begriff der Logistikkette .....	20
2.3.3 Abgrenzung zum Begriff der Wertschöpfungskette .....	20

2.4	Identifizierung von bauleistungsprozessen entlang der Versorgungskette der Bauwirtschaft .....	21
2.4.1	Der Prozessbegriff.....	21
2.4.2	Logistikprozesse und Arten der Gütertransformation .....	21
2.4.3	Grundlagen zur Identifizierung von Prozessen.....	22
2.4.4	Ableitung bauleistungsprozesse .....	23
<b>3</b>	<b>Analyse von Schwachstellen entlang bauleistungsprozesse..</b>	<b>25</b>
3.1	Bauleistungsprozesse beim Zulieferer.....	25
3.1.1	Kennzeichnung und Identifizierung von Material .....	25
3.1.1.1	Kennzeichnung von Material beim Hersteller.....	26
3.1.1.2	Kennzeichnung von Material beim Zulieferer.....	27
3.1.1.3	Kennzeichnung von Material auf der Baustelle.....	27
3.1.2	Kennzeichnung von Stationen und Ressourcen.....	28
3.1.3	Planung im Technischen Büro.....	29
3.1.4	Bestellwesen zwischen Baustelle und Zulieferer .....	29
3.1.5	Prüfung der Verfügbarkeit von Material .....	30
3.1.6	Auslieferung inklusive Vorkommissionierung, Kommissionierung, Lieferscheinerstellung, Verladung und Warenausgangskontrolle.....	30
3.1.7	Prozessbegleitendes Buchen in entsprechenden Bestandsverwaltungssystemen und zugehöriger Informations- und Belegfluss .....	31
3.1.8	Rücklieferung inklusive Abladen und Wareneingangskontrolle, Zwischenlagerung, Reinigung und Reparatur, Einlagerung .....	31
3.2	Bauleistungsprozesse auf der Baustelle.....	32
3.2.1	Zufahrtskontrolle.....	32
3.2.2	Wareneingangskontrolle und Abladen.....	33
3.2.3	Kennzeichnung von Stationen und Ressourcen.....	33
3.2.4	Abruf zur Rücklieferung .....	34
3.2.5	Vorkommissionierung, Kommissionierung, Rücklieferscheinerstellung, Verladung und Warenausgangskontrolle.....	34
3.2.6	Informations- und Belegfluss .....	34
3.2.7	Dokumentation im Bautagebuch .....	36
3.3	Forschungslücke, Forschungsbedarf und Bestätigung des Forschungsziels .....	41
<b>4</b>	<b>Theoretische Grundlagen des Modells „BAULOG“ .....</b>	<b>45</b>
4.1	AutoID-Systeme (Barcode- und RFID-Technik).....	45
4.1.1	Grundlagen.....	45

4.1.2	Die Barcode-Technik .....	46
4.1.2.1	Das Barcode-System .....	46
4.1.2.2	Barcodetypen .....	47
4.1.2.3	Datenträgerformen .....	48
4.1.2.4	Lesegeräte.....	48
4.1.3	Die RFID-Technik.....	49
4.1.3.1	Das RFID-System.....	49
4.1.3.2	Transpondertypen .....	50
4.1.3.3	Datenträgerbauformen .....	50
4.1.3.4	Lesegeräte.....	50
4.1.3.5	Datenvorhaltung .....	51
4.1.3.6	Einfluss der Umgebung auf das Strahlungsfeld eines RFID-Systems.....	51
4.1.4	Vor- und Nachteile der RFID-Technik gegenüber der Barcode- Technik 53	
4.1.5	Grenzen der RFID-Technik .....	55
4.1.6	Literaturrecherche zum Einsatz der RFID-Technik in der Bauwirtschaft.....	56
4.1.6.1	Vorstellung visionärer Konzepte / Modelle.....	57
4.1.6.2	Zusammenfassung.....	61
4.2	Kennzeichnung, Identifizierung und Nummerung von Objekten in baulogistischen Prozessen .....	63
4.2.1	Kennzeichnung.....	63
4.2.2	Identifizierung .....	64
4.2.3	Nummerung.....	64
4.3	Standardisierung der Kennzeichnung in der Logistik.....	67
4.3.1	International Standard Organisation für Normung (ISO).....	67
4.3.2	Global Standard One (GS1) .....	69
4.3.3	GS1 und das EPCglobal-Netzwerk als „Internet der Dinge“ .....	71
4.3.3.1	Electronic Product Code (EPC).....	72
4.3.3.2	Prinzipien des EPCglobal-Netzwerks.....	73
4.3.3.3	Komponenten des EPCglobal-Netzwerks .....	74
4.3.3.4	Die Daten im EPCIS des EPCglobal-Netzwerks.....	76
4.3.3.5	Funktionsweise des EPCglobal-Netzwerks.....	78
4.3.4	Das Nummernsystem nach dem Standard von GS1 .....	79
4.3.4.1	Global Location Number (GLN).....	79
4.3.4.2	Global Trade Item Number (GTIN).....	80
4.3.4.3	Serial Shipping Container Code (SSCC) .....	81
4.3.4.4	Global Returnable Asset Item (GRAI) .....	81
4.3.4.5	Global Document Type Identification (GDTI) .....	82
4.3.4.6	Global Individual Asset Identifier (GIAI) .....	82

<b>5</b>	<b>Das Modell „BAULOG“</b> .....	<b>83</b>
5.1	Die Struktur des Modells „BAULOG“ .....	83
5.1.1	Strukturelement 1 – AutolD-Techniken.....	83
5.1.2	Strukturelement 2 – Nummerung.....	84
5.1.3	Strukturelement 3 – Standardisierung in der Baulegistik .....	84
5.1.4	Strukturelement 4 – Datenstruktur .....	86
5.1.4.1	Datenablage in lokalen Erfassungssystemen .....	87
5.1.4.2	Datenablage in Zentralen Datenbanken (ZDb) – Ereignisdatenbanken (EDb) .....	87
5.1.4.3	Datenablage in Zentralen Datenbanken (ZDb) – Stammdatenbanken (StDb) .....	87
5.1.4.4	Datenablage in Datenübernahmesystemen .....	88
5.1.5	Interaktion der Strukturelemente .....	88
5.2	Die Anwendung des Modells „BAULOG“ .....	90
5.2.1	Aufbau der Prozessdiagramme .....	90
5.2.2	Darstellung der Prozessketten .....	91
5.2.2.1	Prozesskette Nr. 1: Kennzeichnung von Material nach dem Standard von GS1 am Beispiel Handlesereinsatz.....	91
5.2.2.2	Prozesskette Nr. 2: Kennzeichnung von Stationen / Ressourcen nach internem Nummernsystem am Beispiel Handlesereinsatz .....	93
5.2.2.3	Prozesskette Nr. 3: Verbuchen von gekennzeichnetem Material auf gekennzeichnete Stationen / Ressourcen am Beispiel Handlesereinsatz .....	95
5.2.2.4	Prozesskette Nr. 4: Planung im Technischen Büro.....	95
5.2.2.5	Prozesskette Nr. 5: Aufgabe einer Bestellung über Baustellenavisierungsportal .....	97
5.2.2.6	Prozesskette Nr. 6: Prüfung der Verfügbarkeit von Material und Vorbereiten des Liefervorgangs über Baustellenavisierungsportal.....	97
5.2.2.7	Prozesskette Nr. 7: Vorkommissionierung am Beispiel Handlesereinsatz .....	100
5.2.2.8	Prozesskette Nr. 8: Lieferscheinerstellung und Kommissionierung am Beispiel Handlesereinsatz .....	102
5.2.2.9	Prozesskette Nr. 9: Verladung und Warenausgangskontrolle beim Zulieferer am Beispiel stationäres Portal .....	104
5.2.2.10	Prozesskette Nr. 10: Übermittlung von Lieferavis .....	106
5.2.2.11	Prozesskette Nr. 11: Transport zur Baustelle .....	106
5.2.2.12	Prozesskette Nr. 12: Zufahrtskontrolle über Liefer-Nummer auf Zugangsschein auf der Baustelle am Beispiel stationäres Terminal .....	107
5.2.2.13	Prozesskette Nr. 13: Wareneingangskontrolle und Einlagerung auf der Baustelle am Beispiel Handlesereinsatz .....	109
5.2.2.14	Prozesskette Nr. 14: Unternehmensübergreifender Informationsaustausch über das EPCglobal-Netzwerk für die Bauwirtschaft.....	111
5.2.2.15	Prozesskette Nr. 15: Einbau, Rücklieferung, Entsorgung.....	114

5.2.2.16	Prozesskette Nr. 16: Dokumentation am Beispiel Digitales Erweitertes Bautagebuch (DEBt) .....	115
5.3	Die Validierung des Modells „BAULOG“ .....	119
5.3.1	Demonstration der Aufgabe einer Bestellung und des Vorbereitens des Liefervorgangs über Baustellenavisierungsportal .....	120
5.3.1.1	Versuchsvorbereitung .....	120
5.3.1.2	Versuchsaufbau.....	120
5.3.1.3	Vorstellung der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	120
5.3.1.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	124
5.3.2	Demonstration der Warenausgangskontrolle beim Zulieferer am Beispiel stationäres Portal .....	124
5.3.2.1	Versuchsvorbereitung .....	124
5.3.2.2	Versuchsaufbau.....	124
5.3.2.3	Vorstellung der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	127
5.3.2.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	130
5.3.3	Demonstration der Zufahrtskontrolle über Liefer-Nr. auf Zugangsschein auf der Baustelle am Beispiel stationäres Terminal..	131
5.3.3.1	Versuchsvorbereitung .....	131
5.3.3.2	Versuchsaufbau.....	131
5.3.3.3	Vorstellung der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	131
5.3.3.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	132
5.3.4	Demonstration der Wareneingangskontrolle auf der Baustelle am Beispiel Handlesereinsatz .....	132
5.3.4.1	Versuchsvorbereitung .....	133
5.3.4.2	Versuchsaufbau.....	134
5.3.4.3	Vorstellen der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	135
5.3.4.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	137
5.3.5	Demonstration der Einlagerung auf der Baustelle am Beispiel Handlesereinsatz.....	138
5.3.5.1	Versuchsvorbereitung .....	138
5.3.5.2	Versuchsaufbau.....	138
5.3.5.3	Vorstellen der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	138
5.3.5.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	139
5.3.6	Demonstration des unternehmensübergreifenden Informationsaustauschs über das EPCglobal-Netzwerk für die Bauwirtschaft .....	139
5.3.6.1	Versuchsvorbereitung .....	139
5.3.6.2	Versuchsaufbau.....	139
5.3.6.3	Vorstellen der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	140
5.3.6.4	Dokumentation der Ergebnisse .....	141
5.3.7	Demonstration der Dokumentation am Beispiel Digitales Erweitertes Bautagebuch (DEBt).....	142
5.3.7.1	Versuchsvorbereitung .....	142

---

5.3.7.2	Versuchsaufbau, Vorstellen der Softwareapplikation und Versuchsdurchführung .....	142
5.3.7.3	Dokumentation der Ergebnisse .....	143
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung, Kritik und Ausblick .....</b>	<b>145</b>
6.1	Zusammenfassung .....	145
6.2	Kritik und Ausblick .....	147
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>151</b>
	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>161</b>