

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
1 Einleitung / Motivation	1
2 Zielsetzung und Vorgehen	3
2.1 Zielsetzung	3
2.2 Aufbau der Arbeit	3
3 Kommissioniersysteme	7
3.1 Grundbegriffe	7
3.2 Klassifizierung und Beschreibung	8
3.3 Heterogen strukturierte Kommissioniersysteme	11
3.4 Festlegung der Systemgrenzen	12
3.4.1 Informationsfluss	12
3.4.2 Materialfluss und Technik	13
4 Planung von Kommissioniersystemen	17
4.1 Definition Planung	17
4.2 Anlass und Arten von Planungen	17
4.3 Ziele bei der Planung	18
4.4 Vorgehensmodelle	19
4.5 Anforderungen an Kommissioniersysteme	21
4.6 Planerische Gestaltung von Kommissioniersystemen	22
4.6.1 Komponenten der planerischen Gestaltung	22
4.6.2 Gestaltungsmöglichkeiten	24
4.7 Abgrenzung Konzeptplanung vs. Feinplanung	25
4.8 Rechnergestützte Hilfsmittel zur Planungsunterstützung	27
4.9 Simulation im Planungsprozess	29
4.9.1 Anwendungsfelder	29
4.9.2 Simulationsmethoden	30
4.9.3 Modellierungskonzepte	31
4.9.4 Vorgehen bei einer herkömmlichen Simulationsstudie	32
4.9.5 Simulation im Planungsprozess heute	33
4.9.6 Aktuelle Trends und Entwicklungen	34

5	Anforderungen an eine simulationsgestützte Planungsumgebung	37
5.1	Verwaltung von Planungsprojekten, Modellen und Simulationsläufen	37
5.2	Anforderungen an die Modellierung	38
5.2.1	Modellierung der Sortiments- und Lieferauftragsanforderungen	38
5.2.2	Modellierung des Kommissioniersystems	39
5.2.3	Modellierung und Zuordnung von Artikel- und Auftragsgruppen	40
5.3	Anforderungen an die Simulation	40
5.3.1	Ergebnisdaten	40
5.3.2	Simulationsanimation	41
5.3.3	Simulationswerkzeug	41
6	Konzept und Umsetzung I – Grundlagen und Modellierung	43
6.1	Vorgehensmodell für eine simulationsgestützte Konzeptplanung	43
6.2	Architektur der Planungsumgebung	46
6.3	Definition eines Planungsprojektes	47
6.4	Allgemeine Lastdefinition und -generierung	47
6.4.1	Importieren von Originaldaten	48
6.4.2	Definition Artikel- und Auftragsklassen	49
6.4.3	Definition von Prognose- und Hochrechnungsdaten	50
6.4.4	Generieren der modellunabhängigen Last	52
6.5	Modellierung und Dimensionierung	57
6.5.1	Modellierungsparadigma	57
6.5.2	Gestaltungsobjekte und deren Parameter	62
6.5.3	Systementwurf und Dimensionierung von Kommissioniersystemvarianten	73
6.6	Modellspezifische Lastgenerierung	83
6.6.1	Behälteraufträge generieren	83
6.6.2	Batchbildung	85
6.6.3	Serienbildung	86
6.6.4	Reihenfolgebildung	87
6.6.5	Generierung Bearbeitungsaufträge	87
6.6.6	Generierung Zusammenführungsaufträge	87
6.6.7	Berechnung von Basis-, Weg- und Greifzeiten	87
6.7	Modellierung und Dimensionierung von Ressourcen	92
6.7.1	Ziele	92
6.7.2	Vorgehen und Toolunterstützung	93
6.7.3	Modellierung	95

7	Konzept und Umsetzung II – Simulation und Bewertung	97
7.1	Simulation	97
7.1.1	Simulationsmethode und Modellierungskonzept	97
7.1.2	Simulationsmodell	97
7.1.3	Einlastung und Ablauflogik	109
7.1.4	Ressourcenverwaltung und -steuerung	122
7.1.5	Durchführung der Simulationsexperimente	127
7.1.6	Validierung, Parametercheck und Feinabstimmung	129
7.2	Bewertung und Vergleich	132
7.2.1	Ermittlung von Kennzahlen zum Variantenvergleich	132
7.2.2	Variantenvergleich und Auswahl Vorzugsvariante	135
8	Anwendungsbeispiel zur Validierung	137
8.1	Vorüberlegungen und Übersicht Planungsprojekt	137
8.2	Aufgabenstellung	139
8.3	Planungsdatenanalyse	139
8.3.1	Datenerhebung Ist-Daten	139
8.3.2	Dateneingabe Prognosedaten (vgl. Kapitel 6.4.3)	143
8.3.3	Hochrechnung und Generieren Sortiment (vgl. Kapitel 6.4.4.1)	145
8.3.4	Hochrechnung und Generieren Lieferaufträge (vgl. Kapitel 6.4.4.2)	145
8.4	Konzeptplanung Variante V1	148
8.4.1	Systementwurf	148
8.4.2	Dimensionierung Spitzentag	150
8.4.3	Simulation Spitzentag	161
8.4.4	Dimensionierung und Simulation Normaltag	166
8.4.5	Ermittlung von Kennzahlen zum Variantenvergleich	168
8.5	Konzeptplanung Variante V2	170
8.5.1	Systementwurf und Dimensionierung Spitzentag	170
8.5.2	Simulation Spitzentag	173
8.5.3	Dimensionierung und Simulation Normaltag	177
8.5.4	Ermittlung von Kennzahlen zum Variantenvergleich	178
8.6	Variantenvergleich und Auswahl Vorzugsvariante	179
8.7	Resümee zum Anwendungsbeispiel	180
9	Zusammenfassung und Ausblick	183
10	Abbildungsverzeichnis	187
11	Literaturverzeichnis	191

Anhang I. Parametersätze	195
Anhang II. Benutzeroberflächen der Planungsumgebung	209
Anhang III. Ablaufdiagramme ausgewählter Softwarefunktionen	221
Anhang IV. Detaildaten zum Anwendungsbeispiel	227