Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

1.1 Motivation . . . 1

1.2 Was ist eine Personenstromsimulation? . . . 4

1.3 Problemstellung und Zielsetzung . . . 5

1.4 Begriffsdefinitionen . . . 10

1.5 Struktur der Arbeit . . . 12

2 Personenstrommodelle auf unterschiedlichen Skalen **13**

2.1 Das Navigationsverhalten von Fußgängern . . . 13

2.2 Einzelmodelle in der Personenstromsimulation . . . 16

2.2.1 Makroskopische Modelle . . . 16

2.2.2 Mesoskopische Modelle . . . 18

2.2.3 Mikroskopische Modelle . . . 21

2.3 Hybride Ansätze in der Personenstromsimulation . . . 22

2.3.1 Typisierung hybrider Personenstrommodelle . . . 22

2.3.2 Interdisziplinäre Hybridmodelle . . . 23

2.3.3 Koexistierende Hybridmodelle . . . 23

2.3.4 Räumlich getrennte Hybridmodelle . . . 24

2.4 Zusammenfassung . . . 25

3 Skalenzuordnung in der Personenstromsimulation **27**

3.1 Charakterisierung der räumlichen Skalen . . . 27

3.2 Erkennung makroskopischer Szenarien . . . 30

3.3 Unterscheidung von mesoskopischen und mikroskopischen Szenarien . . . 35

3.3.1 Unterscheidung anhand maximal darstellbarer Personendichte . . . 35

3.3.2 Unterscheidung anhand kleinskaliger Hindernisse . . . 37

3.4 Zusammenfassung . . . 41

4 Allgemeine Betrachtung der generischen Transformation **43**

4.1 Motivation und Systemkomponenten . . . 43

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

4.2 Sichtbarkeit der Simulationsobjekte 47
4.3 Zeitlicher Ablauf bei der dualen Kopplung 49
4.4 Allgemeine Axiome des Skalenübergangs 52
4.5 Zusammenfassung 53

5 Transformation zwischen mesoskopischer und mikroskopischer Skala 55
5.1 Einleitung 55
5.2 Matching der Gitterzellen mit dem kontinuierlichen Raum 57
5.2.1 Matching quadratischer Gitterzellen 57
5.2.2 Matching hexagonaler Gitterzellen 59
5.3 Ablauf der Zeitschritte 63
5.3.1 Zeitschritte bei mesoskopischen und mikroskopischen Modellen . 63
5.3.2 Matching der Zeitschritte 65
5.4 Nutzung statischer Agenten 69
5.5 Transformation von Mikroskopisch zu Mesoskopisch 72
5.5.1 Bestimmung möglicher Transformationskandidaten 72
5.5.2 Durchführung der Transformation 75
5.6 Transformation von Mesoskopisch zu Mikroskopisch 80
5.7 Zusätzliche Axiome für mesoskopische und mikroskopische Modelle . . . 81
5.8 Grenzen der generischen Übergangsmodellierung 83
5.9 Zusammenfassung 84

6 Dynamischer Zoom-Ansatz 87
6.1 Motivation 87
6.2 Bestimmung der lokalen Personendichte 88
6.2.1 Dichte in der Personenstromsimulation 88
6.2.2 Automatische Detektion der Dichte mittels der XT-Methode 90
6.3 Automatischer Zoom-In: Vom Mesoskopischen zum Mikroskopischen . . 92
6.4 Automatischer Zoom-Out: Vom Mikroskopischen zum Mesoskopischen . 95
6.5 Konzeptüberprüfung 96
6.5.1 Simulationsszenario 96
6.5.2 Simulationsablauf 98
6.5.3 Durchführung der Simulation 99
6.5.4 Berechnung der eingesparten Rechenzeit 101
6.6 Zusammenfassung 103

7 Transformation zwischen makroskopischer und mesoskopischer Skala 105
7.1 Motivation 105
7.2 Zusätzliche Axiome für makroskopische und mesoskopische Modelle . . 106

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

7.3 Struktur der Übergangsmodellierung 108
7.4 Transformation von Mesoskopisch zu Makroskopisch 110
7.5 Transformation von Makroskopisch zu Mesoskopisch 112
7.6 Zusammenfassung 114

8 Datenanalyse mittels der Oppilatio$^+$-Methodik 117
8.1 Motivation und Anwendungsfälle 117
8.2 Der Oppilatio$^+$-Ansatz 121
8.2.1 Überblick der Methodik 121
8.2.2 Zuordnung der Startkoordinaten 124
8.2.3 Reduktion des Wegenetzwerks und Bewertungsfunktion 128
8.2.4 Präferenz für Orientierung nach der Luftlinie 133
8.2.5 Präferenz für geringe Richtungsänderungen 135
8.2.6 Präferenz für lange Streckenabschnitte 136
8.2.7 Präferenz für kurze Gesamtstrecken 137
8.2.8 Präferenzen durch den Herdentrieb 138
8.3 Validierung der Oppilatio$^+$-Methodik 141
8.3.1 Validierung und Bestimmung des Herdenparameters 141
8.3.2 Untersuchung eines Bahnhofsgebäudes 149
8.4 Bewertung der Methode 154
8.5 Zusammenfassung 155

9 Fazit und Ausblick 159
9.1 Gesamtübersicht 159
9.1.1 Hauptergebnisse der Arbeit 159
9.1.2 Methodische Zusammenfassung 160
9.2 Zukünftige Forschungs- und Einsatzmöglichkeiten 163

A Funktionsweise des Cellular-Stock-Modells 165

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.