

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivierendes Beispiel	2
1.2	Problemfelder	2
1.3	Zielsetzung	3
1.4	Anforderungsanalyse	4
1.5	Beitrag zum Stand der Forschung	5
1.6	Gliederung der Arbeit	7
2	Grundlagen	9
2.1	Straßenkarten und Geodaten	9
2.2	Verkehrsforschungsgrundlagen	10
2.3	Simulation	12
2.4	Verkehrssimulation	15
3	Verkehrssimulationsmodelle	17
3.1	Modelle zur Fahrzeugmodellierung	17
3.2	Fahrradmodelle	33
3.3	Fußgängermodelle	36
3.4	Detailmodellierung	42
3.5	Diskussion	47
4	Verkehrssimulationssysteme	49
4.1	Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext	49
4.2	Corsim	51
4.3	Transims	52
4.4	Matsim	55
4.5	Vissim	57
4.6	Integration	58
4.7	Hutsim	59

4.8	Sumo	61
4.9	Weitere Simulationssysteme	62
4.10	Bewertung	64
5	Akteursorientierte multimodale Straßenverkehrssimulation	67
5.1	Architektur	68
5.2	Router	70
5.3	Verkehrsmodell	71
6	Modellierung von Verkehrswegen	73
6.1	OpenStreetMap als Datenquelle	74
6.2	Ausschnittbestimmung aus OpenStreetMap	77
6.3	Informationsfilterung und Aufteilung in Layer	80
6.4	Generierung eines ExtendedGraph	81
6.5	Graphanpassungen für urbane Szenarien	83
7	Modellierung multimodalen Verkehrs	87
7.1	Raumkontinuierliche Modellierung des Automobilverkehrs	87
7.2	Modellierung des Fahrradverkehrs	99
7.3	Bimodulares Fußgängermodell	100
7.4	Vorfahrtsregeln	108
7.5	Ampelschaltungen	109
7.6	Routing	110
8	Prototypische Implementierung	115
8.1	Designentscheidungen und Architektur	115
8.2	Ablauf einer Simulationsstudie	117
8.3	Komplexität	119
8.4	Skalierbarkeit	120
9	Evaluierung der Verkehrsmodelle	125
9.1	Modellkalibrierung	125
9.2	Automodell	127
9.3	Fahrrad	138
9.4	Fußgänger	141
9.5	Zusammenfassung	149
10	Lernen in Verkehrsszenarien	151
10.1	Verwandte Arbeiten	151
10.2	Verkehrsbeeinflussung in Autobahnszenarien	152
10.3	Stauprognose in urbanen Szenarien	160

10.4 Zusammenfassung und Ausblick	166
11 Approximation von Fußgängereffekten	167
11.1 Protokollierung von Fußgängereinflüssen	167
11.2 Lernen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	168
11.3 Anwendung	170
11.4 Diskussion und Ausblick	171
12 Nonkonformismus	173
12.1 Überholverbot für Lkw	174
12.2 Aufbau der urbanen Studien	175
12.3 Drängelnde Fahrradfahrer	176
12.4 Aggressive Fußgänger	178
12.5 Zusammenfassung und Ausblick	179
13 Ameisen-inspirierte Routingmethode	181
13.1 Kontextuelle Einordnung	181
13.2 Erweiterte Routingmethode	182
13.3 Parameterbestimmung	183
13.4 Vergleich mit anderen Verfahren	184
13.5 Diskussion und Ausblick	189
14 Benzinverbrauch und Emissionen	191
14.1 Einleitung	191
14.2 Verkehrssimulation und Benzinverbrauch	192
14.3 Verbrauchsmodell	193
14.4 Vergleich zu NEFZ	195
14.5 Autobahn-Plausibilitätsstudie	196
14.6 Fallstudie im urbanen Verkehr	199
14.7 Zusammenfassung und Ausblick	201
15 Wind und Wetter	205
15.1 Relevante Literatur	206
15.2 Nutzung von Quelle-Ziel-Informationen	208
15.3 Herausforderungen des Szenarios	209
15.4 Anbindung an atmosphärische Simulation	211
15.5 Windverteilung im Messbereich	212
15.6 Ergebnisse	214
15.7 Zusammenfassung und Ausblick	217
16 Zusammenfassung und Ausblick	221

A Symbole und Abkürzungen	225
B Sicherheitsabstand	227
C Fußgängerbewegung: ZA-Algorithmus	229
D KFZ-NEFZ-Daten	233
Literaturverzeichnis	235