

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	XIX
Abbildungsverzeichnis	XXI
Formelverzeichnis	XXVII
Formelzeichenverzeichnis	XXIX
Abkürzungsverzeichnis	XXXIII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufbau der Arbeit	3
2 Grundlagen	5
2.1 Lichtsignalanlagen	5
2.1.1 Richtlinienwerk zum Einsatz von Lichtsignalanlagen	5
2.1.2 Übersicht der Lichtsignale	6
2.1.3 Bestandteile von Signalprogrammen	8
2.1.4 Übersicht der Steuerungsverfahren	14
2.1.5 Verkehrskenngrößen aus der Erfassung von Verkehrsteilnehmern	22
2.1.6 Umsetzung der Steuerungsverfahren	28
2.1.7 Übertragung von LSA-Prozessdaten	33
2.2 Simulation des Verkehrsflusses	37
2.2.1 Simulationsmodelle	37
2.2.2 Durchführung von Simulationsstudien	38

2.3	Modellierung bestehender Lichtsignalsteuerungen	42
2.3.1	Kalibrierung und Validierung von Mikroverkehrssimulationen	42
2.3.2	Implementierung bestehender Lichtsignalsteuerungen in Mikroverkehrssimulationsmodelle	43
2.3.3	Erstellung von Ersatzsteuerungen	46
2.3.4	Ansätze zur Schaltzeitprognose	47
3	Inhalte und Aufbereitung der Prozessdaten	49
3.1	Vorbemerkungen	49
3.2	IST-Vektor-Daten	50
3.3	Daten der Lichtsignale	54
3.4	Daten der Belegungsdetektoren	54
3.5	Daten des Öffentlichen Personennahverkehrs	55
3.6	Daten zur Umlaufsekunde	56
3.7	Aggregierte Sensordaten	56
4	Phasenerkennung	59
4.1	Zielsetzung und Vorgehen	59
4.2	Konsistenz der Prozessdaten	60
4.3	Festlegung der Freigabeereignisse	64
4.4	Ermittlung eines Zustandsbezeichners	65
4.5	Phasenerkennung	70
4.6	Konsistenz der Ergebnisse	73
4.7	Grenzen und Verfahrenserweiterung	76
5	Methodik zur Erzeugung von Ersatzsteuerungen	81
5.1	Zielsetzung und Vorgehen	81
5.2	Festzeitverhalten	83
5.3	Phasenanforderung	85
5.4	Erlaubnisbereiche	90
5.5	Bemessung der Phasendauer	94
5.5.1	Variabilität der Phasendauer	94
5.5.2	Wartezeit	95
5.5.3	Zeitlücken	96
5.5.4	Belegungsgrad	105
5.5.5	Belegungszeit	107

5.6	Priorisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs	108
5.6.1	Meldepunkte	108
5.6.2	Priorisierung	110
6	Konzeption universeller Ersatzsteuerungsalgorithmen	113
6.1	Zielsetzung und Vorgehen	113
6.2	Festzeitverhalten	114
6.3	Basisprogramme für verkehrsabhängige Ersatzsteuerungen .	117
6.4	Zusatzmodul zur Bemessung der Wartezeit	119
6.5	Zusatzmodul zur Bemessung mit Zeitlücken	120
6.6	Zusatzmodul zur Bemessung mit dem Belegungsgrad	122
6.7	Zusatzmodul Phasenübergangs-Erlaubnis	126
6.8	Zusatzmodul zur Bemessung der ÖPNV-Priorisierung . . .	129
6.9	Zusatzmodul zur Bestimmung der ÖPNV-Priorisierung . . .	132
7	Kalibrierung und Validierung von Ersatzsteuerungen	135
7.1	Vorbemerkungen	135
7.2	Methodik zur Kalibrierung und Validierung	135
7.2.1	Grundidee der Methodik	135
7.2.2	Fehlermaße	138
7.2.3	Fehleranalyse	143
7.3	Erstellung und Prüfung von Ersatzsteuerungen realer LSA .	144
7.3.1	Vorgehen	144
7.3.2	Festzeitverhalten	145
7.3.3	Ersatzsteuerung Typ 1	146
7.3.4	Ersatzsteuerung Typ 2	148
7.3.5	Ersatzsteuerung Typ 3	148
7.3.6	Ersatzsteuerung Typ 4	152
7.3.7	Ersatzsteuerung Typ 5 und 6	156
7.3.8	Ersatzsteuerung Typ 7	157
7.3.9	Ersatzsteuerung Typ 8	161
7.3.10	Ergebnisse der Prüfung	162
8	Bewertung	167
8.1	Bewertung der Phasenerkennung	167
8.2	Bewertung der Methodik	167
8.3	Bewertung der universellen Ersatzsteuerungsalgorithmen . .	170
8.4	Bewertung der Methodik zur Kalibrierung und Validierung	171
8.5	Bewertung der Methodik	172

9 Zusammenfassung und Ausblick	175
9.1 Zusammenfassung	175
9.2 Ausblick	179
Literaturverzeichnis	181
Anhang	A-1
A Begriffserläuterungen	A-1
B Kalibrierung und Validierung von Ersatzsteuerungen	B-1
B.1 Vorgehen	B-1
B.2 LSA 006 - Frankfurter Straße/Tischbeinstraße	B-3
B.3 LSA 168 - Hoffmann-von-Fallersleben-Straße/ Schillerstraße	B-7
B.4 LSA 901 - Fuldatalstraße/Ostring	B-13
B.5 LSA 321 - Schützenstraße/Am Werr	B-21
B.6 LSA 416 - Harleshäuser Straße/Christbuchenstraße .	B-29
B.7 LSA 030 - Druseltalstraße/Frankenstraße	B-37
B.8 LSA 027 - Frankfurter Straße/Usbeckstraße	B-45
B.9 LSA 194 - Kölnische Straße/Uhlandstraße	B-56
B.10 LSA 210 - Kölnische Straße/Hardenbergstraße . . .	B-63
B.11 LSA 317 - Kohlenstraße/Hupfeldstraße	B-71
B.12 LSA 409 - Wolfhager Straße/Blumenäckerweg	B-81
B.13 LSA 064 - Eisenschmiede/Fiedlerstraße	B-92
B.14 LSA 017 - Frankfurter Straße/Heinrich-Heine-Straße	B-101
B.15 LSA 040 - Wolfhager Straße/Engelhardstraße	B-111
B.16 LSA 055 - Rudolf-Schwander-Straße/Spohrstraße . .	B-123
B.17 LSA 913 - Breitscheidstraße/Weidlingstraße	B-127