

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Stand der Technik	2
1.1.1 Abstandsregeltempomat	3
1.1.2 Topologieabhängige optimale Fahrstrategie	3
1.1.3 Verkehrsabhängige Fahrstrategie	4
1.1.4 Verkehrsflussmodellierung	5
1.2 Zielsetzung dieser Arbeit	6
2 Verkehrsdatenerfassung	9
2.1 Autobahndetektordaten	11
2.1.1 Datenerfassung	12
2.1.2 Datenaufbereitung	12
2.2 Online-Verkehrsinformationsdienste	13
2.3 Nahumfelderfassung mit Fahrzeugsensoren	16
2.4 Fahrzeug-Kommunikationssysteme	19
2.5 Aufbau eines Verkehrsdatenloggers	20
2.6 Kurzzusammenfassung	23
3 Modellierung des Verkehrsflusses	25
3.1 Fahrzeugmodell	26
3.1.1 Longitudinaldynamik	26
3.1.2 Abschätzung des Energiebedarfs	28
3.2 Mikroskopische Verkehrsflussmodelle	29
3.2.1 Abstandsregelung	29
3.2.2 Manuell geführte Fahrzeuge	31
3.2.3 Gesamtmodell	31
3.3 Makroskopische Verkehrsflussmodelle	32
3.3.1 Fundamentaldiagramm	33
3.3.2 Modelle zweiter Ordnung	34
3.3.3 Örtliche und zeitliche Diskretisierung	37
3.4 Mesoskopische Kombination	38
3.5 Kurzzusammenfassung	39
4 Prädiktion des Geschwindigkeitsverlaufs	41
4.1 Parametrierung des Verkehrsflussmodells	41
4.1.1 Identifikation des Fundamentaldiagramms	42

4.1.2	Identifikation der weiteren Modellparameter	44
4.1.3	Validierung mit Detektor- und Online-Verkehrsdaten	45
4.2	Schätzung der Verkehrszustände	50
4.2.1	Zustandsraumdarstellung des diskretisierten Verkehrsflussmodells	50
4.2.2	Zustandsschätzung mittels Extended Kalman Filter	52
4.2.3	Einbindung von Verkehrsinformationsdiensten als Messgröße	54
4.2.4	Simulative Validierung des Schätzverfahrens	55
4.2.5	Einbindung von Sensordaten als Messgröße	59
4.2.6	Schätzung im gleitenden Horizont	61
4.3	Prädiktion mit Verkehrsflussmodell	61
4.3.1	Algorithmus zur Prädiktion	62
4.3.2	Validierung anhand aufgezeichneter Messfahrten	62
4.4	Kurzzusammenfassung	70
5	Optimales Folgeverhalten als Fahrstrategie im dichten Verkehr	73
5.1	Formulierung der optimalen Fahrstrategie	74
5.1.1	Berücksichtigung des Verkehrs in der Fahrstrategie	75
5.1.2	Optimierung mittels Dynamischer Programmierung	77
5.2	Benchmark Lösung unter idealisierten Voraussetzungen	78
5.3	Reale Bedingungen mit präzisiertem Geschwindigkeitsverlauf	79
5.3.1	Optimierung im gleitenden Horizont	80
5.3.2	Umsetzung mit Beschleunigungsbeschränkungen	81
5.4	Simulationsergebnisse auf Basis realer Messungen	82
5.5	Kurzzusammenfassung	90
6	Zusammenfassung	93
A	Anhang	95
A.1	Ermittlung fahrbahnbezogener Verkehrsdaten	95
A.2	Besonderheiten des Datenloggers	97
A.3	Effekte eines positionsabhängigen Fundamentaldiagramms	99
A.4	Diskrete Dynamische Programmierung	101
A.5	Visualisierungswerkzeug mit grafischer Bedienoberfläche	102
Abbildungsverzeichnis		105
Tabellenverzeichnis		107
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis		109
Literatur		113