



Per Lewerenz (Autor)

# **Untersuchungen zu Fahrzeug-Ampel-Assistenzfunktionen basierend auf historienbasierten Prognosedaten im Realverkehr**

Schriftenreihe des Lehrstuhls Kraftfahrzeugtechnik

Herausgeber Prof. Dr.-Ing. Günther Prokop

Band 22

Per Lewerenz

Untersuchungen zu Fahrzeug-Ampel-Assistenzfunktionen basierend auf historienbasierten Prognosedaten im Realverkehr



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8653>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Abgrenzung, Motivation und Zielstellung der Arbeit.....	4
1.2	Gliederung der Arbeit.....	7
<b>2</b>	<b>Stand der Forschung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Wissenschaftlicher Hintergrund der Arbeit</b> .....	<b>11</b>
3.1	Einfluss der Annäherungsgeschwindigkeit an Lichtsignalanlagen .....	11
3.2	Strategien zur Verkehrsbeeinflussung durch Lichtsignalanlagen .....	14
3.2.1	Bestimmung von zukünftigen Umschaltzeitpunkten .....	20
3.2.2	Übertragung von zukünftigen Umschaltzeitpunkten.....	22
3.3	Empfehlung der optimalen Annäherungsgeschwindigkeit .....	23
3.3.1	Infrastrukturbasierte Ansätze.....	24
3.3.2	Ansätze basierend auf fahrzeuginternen Assistenzsystemen .....	25
3.4	Fahrschnittstellen für informierende Assistenzsysteme .....	27
3.4.1	Optische Anzeigen.....	28
3.4.2	Akustische Anzeigen .....	31
3.4.3	Haptische Anzeigen .....	31
3.4.4	Gegenüberstellung der Anzeigarten.....	32
3.5	Zusammenfassung des wissenschaftlichen Hintergrundes .....	32
<b>4</b>	<b>Datenbasis und methodische Umsetzung</b> .....	<b>36</b>
4.1	Aufbau der verwendeten Versuchsumgebung.....	36
4.1.1	Fahrzeuginterne Datenübertragung .....	40
4.1.2	Fahrzeugexterne Datenübertragung .....	44
4.1.3	Fahrzeugortung und digitale Karte .....	47
4.1.4	Bestimmung des Energiebedarfs aus gemessenen Fahrverläufen .....	50
4.1.5	Synchronisierung der Zeitbasis zwischen Fahrzeug und Infrastruktur .....	57
4.1.6	Prognose der Umschaltzeitpunkte von Lichtsignalanlagen.....	61
4.1.7	Andere Verkehrsteilnehmer und Rückstaulänge .....	63
4.1.8	Berechnung der optimalen Geschwindigkeit.....	65

---

4.1.9	Anzeige der Geschwindigkeitsempfehlung .....	67
4.2	Zusammenfassung der methodischen Umsetzung .....	69
<b>5</b>	<b>Experimentelle Systembewertung im realen Verkehrsgeschehen .....</b>	<b>71</b>
5.1	Durchführung und Versuchsablauf .....	71
5.1.1	Probandenbefragung und Versuchsfahrzeugaufbau .....	71
5.1.2	Auswahl und Beschreibung des Probandenkollektivs .....	75
5.1.3	Eigenschaften der ausgewählten Versuchsstrecke .....	75
5.2	Effektive Systemfunktion und -umsetzung während der Studie .....	77
5.3	Darstellung der messtechnisch erfassten Daten .....	79
5.3.1	Darstellung der Messwerte in Bezug auf die Vermeidung von Stillständen .....	79
5.3.2	Einfluss der Assistenzfunktion auf den Reisezeitbedarf .....	80
5.3.3	Einfluss auf die Stillstandszeit .....	81
5.3.4	Einfluss der Assistenzfunktion auf die Fahrzeit .....	82
5.3.5	Einfluss der Assistenzfunktion auf die Fahrgeschwindigkeit .....	82
5.3.6	Einfluss der Assistenzfunktion auf den Energiebedarf .....	83
5.4	Auswertung der Messwerte .....	85
5.4.1	Prozentualer Vergleich der Stillstände .....	85
5.4.2	Bewertung der Reisezeit .....	86
5.4.3	Auswertung der anteiligen Stillstandszeit bezogen auf die Reisezeit .....	90
5.4.4	Vergleich der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit .....	92
5.4.5	Auswertung des Energiebedarfs .....	94
5.4.6	Zusammenfassung der Messwertauswertung .....	95
5.5	Daten der Subjektivbeurteilung durch die Probanden .....	97
5.6	Auswertung der Subjektivbeurteilung .....	101
5.7	Zusammenfassung der experimentellen Systembewertung .....	105
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung der Arbeit .....</b>	<b>108</b>
<b>7</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>113</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>118</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>127</b>