Marcus Mai (Autor)

Fahrerverhaltensmodellierung für die prospektive, stochastische Wirksamkeitsbewertung von Fahrerassistenzsystemen der Aktiven Fahrzeugsicherheit

https://cuvillier.de/de/shop/publications/7544

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

Danksagung ..... **V**

Kurzfassung ..... **VI**

Abstract ..... **VII**

Inhaltsverzeichnis ..... **IX**

Verwendete Formelzeichen ..... **XII**

Notationsschlüssel ..... **XXV**

Abkürzungsverzeichnis ..... **XXVIII**

1 Einleitung **1**

1.1 Stand der Forschung zur numerischen Fahrerverhaltensmodellierung 4
1.1.1 Fahrerverhaltensmodelle der Kraftfahrzeugtechnik 5
1.1.2 PELOPS 5
1.1.3 ACME Driver 7
1.1.4 SSDRIVE / SiMUD 9
1.2 Motivation und Ziel der Arbeit 10

2 Wissenschaftlicher Hintergrund **13**

2.1 Theoretische Beschreibungen des Fahrerverhaltens 13
2.1.1 Drei-Ebenen-Modell menschlichen Verhaltens nach Rasmussen 13
2.1.2 Drei-Ebenen-Modell der Fahrzeugführung nach Donges 15
2.1.3 Stufenmodell der Gefahrenkognition nach Schlag 18
2.1.4 Bremsreaktionszeitmodell nach Burckhardt 19
2.1.5 τ-Theorie nach Lee 20
2.2 Ableitung der Modellstruktur des Fahrerverhaltensmodells 23
2.3 Informationsaufnahme 24
2.3.1 Visuelle Wahrnehmung 25
2.3.2 Auditive Wahrnehmung 45
2.3.3 Offene Fragestellungen der Informationsaufnahme 51
2.4 Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung 51
2.4.1 Systematisierung der Länge von Reaktionszeiten nach Green 52
2.4.2 Situationsbewertung mit Hilfe der τ-Theorie 54
2.4.3 Offene Fragestellungen der Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung 62
2.5 Handlungsauswahl und Handlungsausführung 63
2.5.1 Regulierung der Bremsreaktion mit Hilfe der τ-Theorie 63
2.5.2 Motorische Grenzen des Fahrers im Rahmen der Fahrzeuglängsführung 67
2.5.3 Offene Fragestellungen der Handlungsauswahl und Handlungsausführung 68

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

3 Empirische Erhebungen ... 69

3.1 Beschreibung der Probandenstudien ... 71
3.1.1 Laborversuch zur Erhebung des Blickverhaltens in der Normalfahrsituation ... 72
3.1.2 Simulatorstudie zur Erhebung der Dringlichkeitsbewertung ... 73
3.1.3 Simulatorstudie zur Erhebung des Fahrerverhaltens in Gefahrensituationen ... 74
3.1.4 Realfahrversuch zur Überprüfung des stochastischen Modellverhaltens ... 75
3.2 Versuchsergebnisse zur Parametrierung des Modells ... 78
3.2.1 Laborversuch zur Erhebung des Blickverhaltens in der Normalfahrsituation ... 78
3.2.2 Simulatorstudie zur Erhebung der Dringlichkeitsbewertung ... 80
3.2.3 Simulatorstudie zur Erhebung des Fahrerverhaltens in Gefahrensituationen ... 80
3.2.4 Realfahrversuch zur Überprüfung des stochastischen Modellverhaltens ... 84
3.3 Versuchsergebnisse zur Überprüfung des Modellverhaltens ... 85

4 Modellbildung ... 89

4.1 Informationsaufnahme ... 90
4.1.1 Die Hauptkomponente „Reizdetektion“ ... 91
4.1.2 Die Hauptkomponente „Blickbewegungsalgorithmus“ ... 112
4.2 Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung ... 118
4.2.1 Die Komponente „Reaktions-Grundzeit“ ... 118
4.2.2 Die Komponente „Situationsanalyse“ ... 118
4.2.3 Die Komponente „Situationsbewertung“ ... 120
4.3 Handlungsauswahl ... 123
4.3.1 Die Komponente „Command mode“ ... 125
4.3.2 Die Komponente „Soll-Pedalstellungen“ ... 129
4.3.3 Die Komponente „Soll-Geschwindigkeit und -Beschleunigung“ ... 129
4.4 Handlungsausführung ... 131
4.4.1 Die Hauptkomponente „Regelsystem Längsführung“ ... 132
4.4.2 Die Hauptkomponente „Beschränkungen der menschlichen Aktorik“ ... 135

5 Ergebnisse ... 137

5.1 Überprüfung des prinzipiellen Modellverhaltens ... 140
5.2 Überprüfung des Modellverhaltens mit Fahrerassistenz ... 142

6 Prototypische Anwendung der Ergebnisse ... 147

6.1 Die Bewertungsmethode „Virtuelle Probandenstudie“ ... 147
6.2 Demonstration anhand eines Anwendungsbeispiels ... 149
6.2.1 Qualitativer Vergleich zur Erläuterung der Ergebnisse ... 150
6.2.2 Quantitativer Vergleich zur Wirksamkeitsbewertung des Fahrerassistenzsystems 153

7 Zusammenfassung ... 159

8 Ausblick ... 165

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

Literaturverzeichnis **L-1**

Anhang **A-1**

A.1 Ergänzungen zum Fahrerverhaltensmodell A-1
A.2 Eigenschaften der Stichproben aus den empirischen Erhebungen A-13
A.3 Ergänzungen zur Modellparametrierung A-16
A.4 Ergänzungen zur Überprüfung des stochastischen Modellverhaltens A-47

Abbildungsverzeichnis **F-1**

Tabellenverzeichnis **T-1**

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