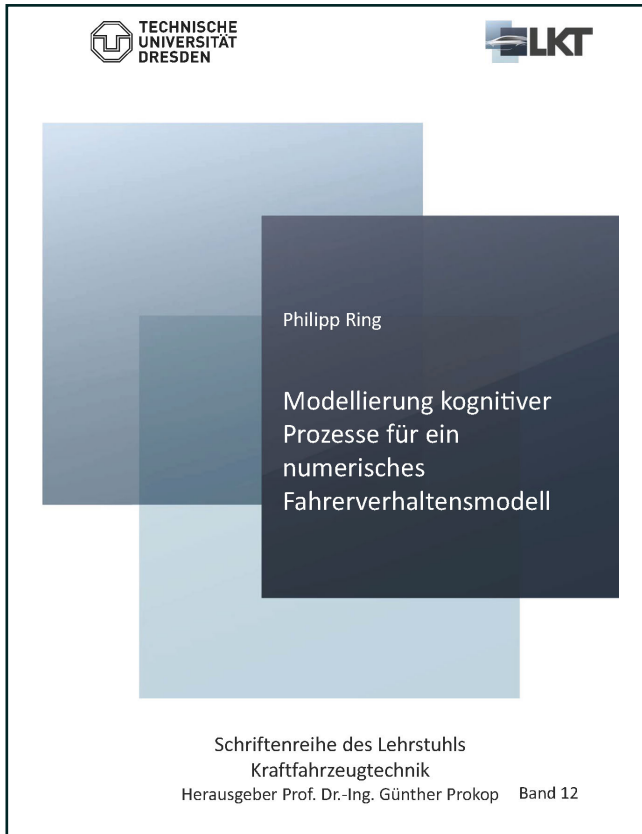




Philipp Ring (Autor)
**Modellierung kognitiver Prozesse für ein numerisches
Fahrerverhaltensmodell**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8261>

Copyright:

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

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Verwendete Formelzeichen | I |
| Notationsschlüssel | V |
| Abkürzungsverzeichnis | VI |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Motivation | 1 |
| 1.2 Grundlagen | 2 |
| 1.3 Zielsetzung und Struktur | 3 |
| 1.4 Grenzen der Arbeit | 4 |
| 2 Wissenschaftlicher Hintergrund | 7 |
| 2.1 Begriffsdefinitionen im Verkehrskontext | 7 |
| 2.1.1 Verkehrssituation | 8 |
| 2.1.2 Fahrsituation | 8 |
| 2.1.3 Fahrersituation | 8 |
| 2.2 Theoretische Beschreibungen des Fahrerhaltens | 8 |
| 2.2.1 Vorausschauende Fähigkeiten – Der Begriff „Antizipation“ | 9 |
| 2.2.2 Modell menschlichen Verhaltens nach Rasmussen | 11 |
| 2.2.3 τ -Theorie nach Lee | 12 |
| 2.2.4 Stufenmodell der Gefahrenkognition nach Schlag | 18 |
| 2.2.5 Modelle kognitiver Prozesse | 19 |
| 2.2.6 Modellierung von vorausschauenden Fähigkeiten | 24 |
| 2.2.7 Ableitung einer Arbeitsdefinition für den Begriff „Kognition“ | 25 |
| 2.3 Stand der Technik: Fahrerhaltensmodelle und kognitive Architekturen | 27 |
| 2.3.1 Ansätze zur Klassifizierung von Fahrermodellen | 27 |
| 2.3.2 Fahrerhaltensmodelle in der Fahrzeugtechnik | 29 |
| 2.3.3 Funktionale Modelle nach Engström und Hollnagel | 30 |
| 2.3.4 ACT-R | 31 |
| 2.3.5 COSMODRIVE | 34 |
| 2.3.6 ACME | 35 |
| 2.3.7 SCM | 37 |
| 2.4 Zusammenfassung des Forschungsbedarfs | 39 |
| 3 Forschungshypothesen und -ansatz | 43 |
| 3.1 Forschungshypothesen und Anforderungen | 43 |
| 3.2 Ableitung einer Modellstruktur des Teilmodells höherer Kognition | 46 |
| 3.3 Studien als Datengrundlage | 48 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4 | Modellbildung und -validierung | 53 |
| 4.1 | Teilmodell höherer Kognition: Aufbau und Untermodelle | 53 |
| 4.2 | Ermittlung kognitiv relevanter Situationsmuster | 54 |
| 4.2.1 | Objektive Verkehrssituationsmuster | 55 |
| 4.2.2 | Situationen basierend auf GIDAS | 56 |
| 4.2.3 | Verkehrssituationsmuster für die Modellierung höherer kognitiver Prozesse | 58 |
| 4.3 | Situationsmustererkennung | 62 |
| 4.3.1 | Zielgerichtete Datenanalyse | 62 |
| 4.3.2 | Modellierung | 67 |
| 4.3.3 | Validierung, Bewertung sowie Auswahl des finalen Ansatzes | 72 |
| 4.4 | Situationsverständnis und Parametrierung von situationsabhängigem Blickverhalten | 76 |
| 4.5 | Antizipation | 79 |
| 4.5.1 | Ansatz mit Bayes'schem Netz: Modellierung und Validierung | 82 |
| 4.5.2 | Ansatz mit Logistischer Regression: Modellierung und Validierung | 85 |
| 4.5.3 | Finaler Ansatz mit kombiniertem Modell: Modellierung und Validierung | 86 |
| 4.6 | Prädiktion | 88 |
| 4.6.1 | Situationsabhängige Kritikalitätsbewertung | 88 |
| 4.6.2 | Berechnung bedingter Kollisionswahrscheinlichkeit | 90 |
| 5 | Integration und prototypische Umsetzung im Stochastic Cognitive Model | 96 |
| 5.1 | Teilmodell höherer Kognition: Klassen- und Funktionsstruktur | 96 |
| 5.2 | Situationsmustererkennung | 98 |
| 5.3 | Situationsverständnis und situationsabhängiges Blickverhalten | 98 |
| 5.4 | Antizipation | 99 |
| 5.5 | Prädiktion | 99 |
| 6 | Ergebnisse des Gesamtmodellverhaltens des Stochastic Cognitive Model nach der Integration höherer Kognition | 102 |
| 6.1 | Methodisches Vorgehen | 102 |
| 6.2 | Modellverhalten im Vergleich mit Realfahrdaten | 106 |
| 6.2.1 | Vergleich: SCM ohne höhere Kognition und Realfahrverhalten | 107 |
| 6.2.2 | Vergleich: SCM mit höherer Kognition und Realfahrverhalten | 109 |
| 6.2.3 | Vergleich: SCM ohne höhere Kognition und SCM mit höherer Kognition | 112 |
| 6.2.4 | Zusammenfassung der Ergebnisse | 115 |
| 6.3 | Modellverhalten in der Gesamtverkehrssimulation | 116 |
| 6.3.1 | Einfluss auf die Anzahl der Kollisionen | 116 |
| 6.3.2 | Einfluss auf mesoskopische Verhaltensgrößen | 118 |
| 6.3.3 | Zusammenfassung der Ergebnisse | 121 |

| | |
|---|---------------|
| 7 Zusammenfassung | 123 |
| 8 Ausblick | 127 |
| Literaturverzeichnis | i |
| Anhang | xiii |
| A.1 Tabellarische Aufstellung der Situationen aus GIDAS | xiii |
| A.2 Herleitung einer Mindestzeitlücke für sicheres Folgefahrtverhalten | xv |
| A.3 Vergleich der Häufigkeitsverteilung von $TTC_{E1,E2}$ und der inversen $TTC_{E1,E2}$ | xvii |
| A.4 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Multi-Klassen-Problem | xviii |
| A.5 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 1 | xxi |
| A.6 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 2 | xxiii |
| A.7 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 3 | xxvi |
| A.8 Ergebnisse der Realfahrtstudie zur Untersuchung des situationsabhängigen Blickverhaltens | xxix |
| A.9 Methodisches Vorgehen zur Identifikation der relevanten Parameter für die Berechnung der Spurwechselwahrscheinlichkeit | xliv |
| A.10 UML-Diagramm des Teilmodells höherer Kognition integriert in SCM | xlvi |
| A.11 Statistische Testverfahren zur Überprüfung des Modellverhaltens | xlviii |
| A.12 Ergänzungen zur Überprüfung des Modellverhaltens | li |
| A.13 Auswahl relevanter Klassifikationsmethoden und Bewertungskriterien | lxiii |
| A.14 Übersicht zur Erfüllung der aufgestellten Anforderungen | lxxi |
| Abbildungsverzeichnis | lxxiii |
| Tabellenverzeichnis | lxxvi |