

Fanny Kobiela

Fahrerintentionserkennung für autonome Notbremssysteme

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	13
Tabellenverzeichnis	17
Nomenklatur	21
Abkürzungsverzeichnis	23
Kurzzusammenfassung	27
Abstract	29
1 Einleitung	31
1.1 Problemstellung	31
1.2 Ziel der Arbeit	37
2 Intentionen und Reaktionen in kritischen Verkehrssituationen	39
2.1 Intentionen	39
2.1.1 Definition und Merkmale	39
2.1.2 Intentionen beim Führen eines Kfz	42
2.1.3 Experimentelle Beeinflussung von Fahrerintentionen	46
2.1.4 Erfassung von Fahrerintentionen	48
2.2 Fahrerreaktionen in kritischen Verkehrssituationen	50
2.2.1 Gefahrenkognition	50
2.2.2 Fahrerreaktionen auf erkannte Kollisionsgefahren	54
2.2.3 Körperbewegung in kritischen Situationen	61
2.2.4 Einflussfaktoren des Fahrers	62
2.3 Fahrerreaktionen auf Kollisionswarnungen	66
2.3.1 Warngestaltung und Reaktionen bei Kollisionswarnungen	66
2.3.2 Reaktionen auf Fehlwarnungen	74
2.3.3 Vertrauen in Kollisionswarnungen	77
2.4 Fahrerreaktionen auf autonome Fahrzeugeingriffe	79
2.4.1 Von warnenden zu eingreifenden FAS	79
2.4.2 Arbeitsteilung zwischen Menschen und autonom eingreifenden FAS	79
2.4.3 Eingriffe in die Fahrzeugquerführung	80
2.4.4 Eingriffe in die Fahrzeuglängsführung	82
2.4.5 Kontrollierbarkeit	87
2.5 Hypothetische Fahrerreaktionen bei autonomen Notbremseingriffen	88

3	Fahrerintentionserkennung bei autonomen Notbremseingriffen	91
3.1	Fragestellungen und Hypothesen	91
3.2	Methodik der Datenerhebung	94
3.2.1	Versuchs- und Messapparaturen	94
3.2.2	Versuchsstrecke	98
3.2.3	Unabhängige Variable	99
3.2.4	Versuchsablauf	102
3.2.5	Versuchsplan	103
3.2.6	Messvariablen	103
3.2.7	Stichprobe	107
3.3	Methodik der Datenanalyse	108
3.3.1	Fallauswahl nach berichteten Intentionen	109
3.3.2	Bestimmung von Einzelmerkmalen der Fahrerreaktion	110
3.3.3	Algorithmusentwicklung zur Intentionserkennung	112
3.3.4	Analyse weiterer Einflüsse auf die Fahrerreaktionen	119
3.3.5	Analyse der Befragungsergebnisse	119
3.4	Ergebnisse	120
3.4.1	Berichtete Intentionen in den Eingriffsbedingungen	120
3.4.2	Fahrerverhalten zu Beginn der autonomen Notbremseingriffe	122
3.4.3	Fahrerreaktionen in den Eingriffsbedingungen	123
3.4.4	Erkennbarkeit der Fahrerintentionen	130
3.4.5	Ergebnisse der Nachbefragung	134
3.5	Ergebnisdiskussion	140
4	Fahrerintentionserkennung in dynamischen Folge-Brems-Situationen	147
4.1	Kurzbeschreibung der Studie	147
4.2	Fragestellungen und Hypothesen der Reanalyse	148
4.3	Methodik der Datenerhebung	150
4.3.1	Versuchs- und Messapparaturen	150
4.3.2	Unabhängige Variablen	151
4.3.3	Messvariablen	152
4.3.4	Versuchsplan	153
4.3.5	Versuchsablauf	153
4.3.6	Stichprobe	154
4.4	Methodik der Datenanalyse	155
4.5	Ergebnisse	157
4.5.1	Fahrerverhalten zu Beginn der autonomen Notbremseingriffe	157
4.5.2	Fahrerreaktionen in den Eingriffsbedingungen	158
4.5.3	Fahrerintentionserkennung bei den berechtigten Notbremseingriffen	167
4.6	Ergebnisdiskussion	169
5	Fahrerintentionserkennung für kombinierte Warn-/ Notbremssysteme	173
5.1	Fragestellungen und Hypothesen	173

5.2	Methodik der Datenerhebung	176
5.2.1	Versuchs- und Messapparaturen	176
5.2.2	Unabhängige Variablen	177
5.2.3	Messvariablen	179
5.2.4	Versuchsplan	179
5.2.5	Versuchsablauf	179
5.2.6	Stichprobe	180
5.3	Methodik der Datenanalyse	180
5.4	Ergebnisse	183
5.4.1	Berichtete Intentionen in den Eingriffsbedingungen	183
5.4.2	Fahrerverhalten zu Beginn der Warnungen und Notbremseingriffe	185
5.4.3	Fahrerreaktionen in den Kontrollgruppen	187
5.4.4	Fahrerreaktionen in den Experimentalgruppen	189
5.4.5	Fahrerintentionserkennung in den Experimentalgruppen	198
5.4.6	Ergebnisse der Nachbefragung	203
5.5	Ergebnisdiskussion	207
6	Physiologische Reaktionen bei autonomen Notbremseingriffen	213
6.1	Physiologische Korrelate der Fahrtätigkeit und Fahrerintention	213
6.2	Fragestellungen und Hypothesen	223
6.3	Methodik der Datenaufzeichnung und Analyse	224
6.3.1	Datenaufzeichnung	224
6.3.2	Datenanalyse	228
6.4	Ergebnisse	231
6.4.1	Herzschlagfrequenz	231
6.4.2	Elektrodermale Aktivität	232
6.4.3	Muskelaktivitäten	234
6.4.4	Rechter Sprunggelenkwinkel	242
6.4.5	Beitrag zur Fahrerintentionserkennung	244
6.5	Ergebnisdiskussion	247
7	Diskussion und Ausblick	253
7.1	Zusammenfassung der Problemstellung	253
7.2	Ergebnisdiskussion	254
7.2.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	254
7.2.2	Einordnung der Ergebnisse in den Stand der Forschung	258
7.2.3	Praktische Relevanz der Arbeit	261
7.3	Möglichkeiten und Grenzen des Untersuchungsansatzes	263
7.4	Ausblick	267
	Literaturverzeichnis	269
	Anhang	299