

FORTSCHRITT-  
BERICHTE **VDI**

Dipl.-Ing. Jörg J. Breuer, Brombachtal

# **Ergonomische Beurteilung und Gestaltung der Sicherheit des Arbeitssystems Kraftfahr- zeugführen**

Reihe **12**: Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Nr. **271**

*HLuHB Darmstadt*



13106215

**VDI** VERLAG

Abkürzungsverzeichnis.....	<b>VII</b>
<b>1 Problemstellung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Unfall- und Sicherheitsforschung.....	2
1.1.1 Definitionen zur Erfassung der Sicherheit.....	2
1.1.2 Grundlagen und Probleme der Unfallforschung.....	4
1.2 Menschliches Verhalten und Sicherheit im Straßenverkehr .....	7
1.2.1 Erkenntnisse zur Tätigkeit Kraftfahrzeugführen.....	7
1.2.2 Kenntnisstand zur Sicherheitsrelevanz menschlicher Leistungsbedingungen ..	10
1.3 Ableitung der Forschungsansätze.....	16
1.3.1 Maßnahmenkategorien der Sicherheitsforschung .....	16
1.3.2 Technische Gestaltungsoptionen.....	17
1.3.3 Experimenteller Forschungsbedarf.....	20
1.3.4 Literaturrecherche.....	21
1.3.5 Fragestellung.....	26
<b>2 Methodik .....</b>	<b>27</b>
2.1 Grundlagen der Experimente.....	27
2.1.1 Belastungs-Beanspruchungs-Konzept.....	27
2.1.2 Anforderungen an Meßmethoden .....	28
2.1.3 Versuchskonzept .....	29
2.2 Feldversuche .....	36
2.2.1 Versuchsfahrzeuge.....	36
2.2.2 Auswahl und Analyse der Versuchsstrecke.....	36
2.2.3 Auswahl und Beschreibung des Personenkollektivs .....	44
2.2.4 Erfassung von Verhaltensmerkmalen .....	48
2.2.5 Beanspruchungsermittlung.....	49
2.2.6 Versuchsleiter .....	56
2.2.7 Ablaufplan.....	58
2.2.8 Überprüfung des Meßkonzeptes.....	60
2.2.9 Datenbasis .....	63
2.3 Laborversuche.....	67
2.3.1 Anpassung einer Fahrsimulation .....	67
2.3.2 Erfassung der Leistungen und Beanspruchungen .....	69
2.3.3 Durchführung der Laborversuche.....	69
2.4 Auswertungsmethoden.....	71
2.4.1 Datenvorverarbeitung.....	71
2.4.2 Belastungsanalyse.....	75
2.4.3 Leistungsanalyse.....	75
2.4.4 Beanspruchungsanalyse.....	76
2.5 Gestaltungsmethoden.....	82
2.5.1 Informationstechnische Arbeitsgestaltung .....	82
2.5.2 Ermittlung der Wirksamkeit von Gestaltungslösungen.....	83

<b>3</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>85</b>
3.1	Belastungswirkungen .....	85
3.1.1	Fahrzeuge und Fahrbahnzustand .....	85
3.1.2	Streckenmerkmale.....	89
3.2	Intraindividuelle Streuung der Leistungen und Beanspruchungen .....	95
3.2.1	Rückwirkungen der Versuchsbedingungen .....	95
3.2.2	Anpassungsprozesse .....	98
3.3	Interindividuelle Streuung der Leistungen und Beanspruchungen .....	101
3.3.1	Alter .....	107
3.3.2	Geschlecht.....	109
3.3.3	Fahrerfahrung .....	111
3.3.4	Persönlichkeit .....	113
3.3.5	Motivation .....	115
<del>3.4</del>	Leistung und Beanspruchung .....	115
3.4.1	Zusammenhänge auf Versuchsebene .....	115
3.4.2	Zusammenhänge auf Streckenabschnitten.....	117
3.4.3	Kritische Fahrsituationen.....	118
<del>3.5</del>	Gestaltungsansätze für Assistenzsysteme .....	122
3.5.1	Systemgestaltung .....	122
3.5.2	Schnittstellengestaltung .....	124
3.5.3	Sicherheitsrelevante Wirksamkeit .....	127
<b>4</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>131</b>
4.1	Methodenbezogene Diskussion .....	131
4.1.1	Versuchskonzept und Probandenkollektiv.....	131
4.1.2	Meßkonzept .....	133
4.1.3	Gestaltungskonzept .....	139
4.2	Praktische Relevanz der Ergebnisse .....	140
4.2.1	Klassifizierung der Streckenschwierigkeit .....	140
4.2.2	Menschliche Leistungsbedingungen .....	144
4.2.3	Möglichkeiten der Leistungsklassifizierung.....	147
4.2.4	Beanspruchungen und Sicherheit .....	149
4.3	Technisches Gestalten und menschliches Verhalten .....	155
4.3.1	Freiheitsgrade des Menschen im Arbeitssystem .....	155
4.3.2	Wirksamkeit sicherheitstechnischer Gestaltung.....	157
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>160</b>
<b>6</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>161</b>
	Definitionen verwendeter Begriffe.....	161
	Eigene Vorträge zum Thema.....	165
	Liste der Studien- und Diplomarbeiten .....	166
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>170</b>