

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

977

2007

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Orientierungssichtweite - Definition und Beurteilung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold
Dr.-Ing. Ralph Schulz

Technische Universität Dresden
Fakultät Verkehrswissenschaften „Friederich List“
Institute für Verkehrsanlagen
Lehrstuhl Gestaltung für Straßenverkehrsanlagen

unter Mitarbeit von

Univ.-Prof. Dr. Hans-Peter Krüger
Dr. Rainer Scheuchenpflug
Dipl.-Psych. Walter Piechulla

Universität Würzburg
Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften
Institut für Psychologie

November 2007

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

Inhalt

1	Einleitung	13	3.4.8	Detektion und Erkennen von Verkehrszeichen	37
2	Literaturanalyse Straßenentwurf	13	3.4.9	Detektion, Erkennen und Klassifikation von Verkehrsteilnehmern	37
2.1	Sichtweiten im Regelwerk	14	3.4.10	Detektion und Interpretation der Zeichengebung anderer Verkehrsteilnehmer	38
2.1.1	Die Haltesichtweite	14	3.4.11	Erkennen und Klassifizieren der aktuellen Verkehrssituation	38
2.1.2	Die Überholsichtweite	16	3.4.12	Verfolgen oder Beobachten von Objekten	38
2.1.3	Sicht an Knotenpunkten	17	3.4.13	Orientierung der Blickrichtung	38
2.2	Psychophysiologische Sichtweiten	17	3.5	Zusammenfassung: Sehen und Fahren	39
2.3	Stand der Diskussion	18	4	Untersuchungsmethodik	40
2.4	Streckencharakteristik und Fahrverhalten	20	4.1	Abgrenzung	41
2.4.1	Kurvenradius/Krümmung	21	4.2	Methodik der Realfahrten	41
2.4.2	Kurvigkeit	22	4.2.1	Messfahrzeug	42
2.4.3	Radienrelation	22	4.2.2	Messstrecke	43
2.4.4	Vorhandene Sichtweite	23	4.2.3	Blickbewegungs- und Fahrverhaltensmessung	46
2.4.5	Längsneigung	24	4.2.4	Probandenkollektiv	51
2.4.6	Querschnitt	24	4.2.5	Nebenaufgabe	52
2.4.7	Schlussfolgerungen für die Auswahl geeigneter Messstrecken	25	4.3	Fahrsimulation	53
2.5	Definition der Orientierungssichtweite	25	4.3.1	Der Fahrsimulator	53
3	Literaturanalyse Psychologie	26	4.4	Simulatoruntersuchung 1: Simulierte Feldstrecke	54
3.1	Grundlegende Eigenschaften des menschlichen Sehapparates	26	4.4.1	Implementation der Strecke	54
3.2	Prozesse im Blickverhalten	28	4.4.2	Sichtweitenbestimmung	55
3.2.1	Augenbewegungen	28	4.4.3	Segmentierung und Klassifikation	55
3.2.2	Zeitliche Eigenschaften und Blickmotorik	28	4.4.4	Blickverhaltensmaße	56
3.2.3	Blickbewegungen und Aufmerksamkeit	29	4.4.5	Fahrverhaltensmaße	57
3.3	Zusammenfassung: Sehen	31	4.4.6	Versuchspersonen	57
3.4	Taxonomie visueller Teilaufgaben der Fahraufgabe	31	4.4.7	Ablauf	57
3.4.1	Spurhaltung	32	4.5	Simulatoruntersuchung 2: Kontrollierte Manipulation der Sichtweite	58
3.4.2	Schätzen der eigenen Geschwindigkeit	35	4.5.1	Fahrsituationen, die eine definierte Reaktion erfordern	58
3.4.3	Schätzung der Geschwindigkeit anderer Fahrzeuge	36	4.5.2	Kriterien für abrupte Reaktionen	59
3.4.4	Bestimmen eines Kollisionskurses	36	4.5.3	Manipulation der Sichtweite	59
3.4.5	Schätzen von Beschleunigung und Verzögerung	37	4.5.4	Streckengestaltung	60
3.4.6	Detektion von Hindernissen	37	4.5.5	Gestaltung der Trainingsstrecke	62
3.4.7	Detektion und Lesen von Straßenschildern	37	4.5.6	Versuchsdesign	63

4.5.7	Versuchspersonen	63	7.4	Validierung: Stimmen Simulatorer- gebnisse und Realfahrtergebnisse überein?	96
4.5.8	Ablauf	63	7.4.1	Fahrgeschwindigkeit	96
5	Ergebnisse der Realfahrten mit Blickbewegungsmessung	64	7.4.2	Percent Road Center	98
5.1	Verfeinerung der Abschnitts- einteilung	64	7.4.3	Fixationszeitanteil	99
5.2	Geraden mit freiem Umfeld	65	7.4.4	Bewertung der Vergleichs- ergebnisse	100
5.3	Geraden mit blickdichtem Umfeld	70	7.5	Zusammenfassung	101
5.4	Leicht kurvige Abschnitte mit freiem Umfeld	73	8	Ergebnisse Simulatorversuch 2 – Kontrollierte Manipulation der Sichtweite	102
5.5	Stark kurvige Abschnitte mit freiem Umfeld	75	8.1	Bedienhandlungen	103
5.6	Stark kurvige Abschnitte mit blick- dichtem Umfeld	78	8.1.1	Bremsbetätigung	103
5.7	Abschnitte mit Singularitäten und freiem Umfeld	80	8.1.2	Lenkung	108
5.8	Abschnitte mit großen Sichtweiten	81	8.2	Fahrdynamische Größen	110
5.9	Abschnitte mit mehreren Sicht- weitenminima	83	8.2.1	Geschwindigkeit	111
5.10	Schlussfolgerungen	84	8.2.2	Längsbeschleunigung	111
6	Ergebnisse der Realfahrten mit Nebenaufgabe	85	8.2.3	Querbeschleunigungen	115
6.1	Geraden mit freiem Umfeld	86	8.2.4	Querruck in Kurven	116
6.2	Geraden mit blickdichtem Umfeld	87	8.3	Fahrer-Umwelt-Interaktion	119
6.3	Leicht kurvige Abschnitte mit freiem Umfeld	87	8.3.1	Spurführung	119
6.4	Schlussfolgerungen	88	8.3.2	Beispieldaten zur Spurführung	119
7	Ergebnisse Simulatorversuch 1 – Fahren mit Nebenaufgabe	88	8.3.3	TTC mit stehendem Objekt	120
7.1	Blickverhalten	88	8.3.4	Subjektive Urteile	122
7.1.1	Percent Road Center	89	8.3.5	Geschwindigkeitsverhalten vor der Kuppe	123
7.1.2	Abwendungshäufigkeit	90	8.4	Ändert sich das Fahrverhalten im Laufe des Versuchs?	124
7.1.3	Fixationszeitanteil	91	8.5	Zusammenfassung	124
7.2	Fahrdynamische Maße und Bedienhandlungen zur Orientierung	92	9	Zusammenfassung	125
7.2.1	Fahrgeschwindigkeit	92	10	Auswirkung der Ergebnisse auf die Entwurfsrichtlinien	127
7.2.2	Gaspedal-Nullstellung	93	Literatur	131	
7.2.3	Bremspedal-Druck	94	Anhang	137	
7.3	Fahrdynamische Kontroll-Maße bei Bearbeitung der Sekundäraufgabe	95			
7.3.1	Beeinflusst die Sekundäraufgabe die Durchschnittsgeschwindigkeit?	95			
7.3.2	Beeinflusst die Sekundäraufgabe die Qualität der Spurhaltung?	95			