

FORTSCHRITT-
BERICHTE

VDI

Dipl.-Ing. Udo Judaschke, Herne

Verfahren zur kollisionsfreien Führung und Koordination mobiler Transportsysteme

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **225**

Inhalt

Symbole	VII
1 Einleitung	1
1.1 Entwicklung der Verkehrsleittechnik	3
1.2 Der heutige Stand der Technik	8
1.3 Aufgabenstellung und Inhaltsübersicht	12
2 Struktur des untersuchten Verkehrssystems	15
2.1 Infrastruktur als Basis des Verkehrssystems	16
2.1.1 Allgemeine Anmerkungen und Definitionen zur Beschreibung des Fahrbahnverlaufs	18
2.1.2 Geometrische Grundformen zur Repräsentation von Verkehrswegen .	22
2.1.3 Repräsentationsformen für Verkehrsvorschriften sowie für infrastru- ktuell unterstützte Verkehrsanlagen	28
2.2 Verkehrsteilnehmer als Träger der Transportleistung	31
2.2.1 Kraftfahrzeuge	32
2.2.2 Nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer	33
2.2.3 Stationäre Objekte	34
2.3 Der Transportauftrag als Ursache für Verkehrsbewegungen	34
3 Allgemeiner Lösungsansatz zur individuellen Verkehrsbeeinflussung	35
3.1 Modell zur Beschreibung der Längs- und Querdynamik eines Kraftfahrzeugs	40
3.1.1 Kraft- und Momentenbilanzen am Kraftfahrzeug	40
3.1.2 Darstellung des Fahrzeugmodells im Zustandsraum	46
3.2 Entwurf einer Positionsregelung für ein Kraftfahrzeug	48
3.3 Hierarchisch strukturiertes Modell zur Koordination des Verkehrsablaufs . .	59
4 Verfahren zur Vorgabe einer Solltrajektorie	70
4.1 Algorithmen zur Vorgabe eines Bahngeschwindigkeitsverlaufs	82
4.1.1 Beschreibung des dynamischen Verhaltens eines Fahrzeugs	83
4.1.2 Aufbereitung der Fahrbahnparameter zur Planung der Sollgeschwin- digkeit	86
4.1.3 Algorithmus zur Vorgabe eines Sollgeschwindigkeitsprofils gemäß den Anforderungen der Fahrkomfortcharakteristik	92

4.2	Algorithmen zur Vorgabe der seitlichen Spurbabweichung	98
4.2.1	Aufbereitung der Fahrbahnparameter zur Planung der seitlichen Fahrspurbabweichung	101
4.2.2	Algorithmus zur Vorgabe eines seitlichen Ausweichprofils gemäß den Anforderungen der Fahrkomfortcharakteristik	103
4.3	Simulative Untersuchung der Verfahren zur Vorgabe einer Solltrajektorie . .	112
4.3.1	Einflüsse der Sollvorgaben am Beispiel einer geraden Fahrbahn	115
4.3.2	Auswirkungen der Fahrbahnkrümmung auf die Solltrajektorienvorgabe	122
5	Verfahren zur Koordination des Verkehrsablaufs	128
5.1	Erfassung und Beschreibung der Verkehrssituation	133
5.2	Koordination der Fahrmanöver	141
5.2.1	Generierung von alternativen Fahrmanövern	143
5.2.2	Bewertung der unterschiedlichen Fahrmanöverkombinationen	148
5.2.3	Auswahl der dominanten Fahrmanöverkombination	161
5.3	Berechnung der koordinierten Sollbahn	162
5.4	Simulative Untersuchung der Verfahren zur Koordination des Verkehrsablaufs	165
6	Auswirkungen von Unsicherheiten bei der Datenermittlung auf die Verfahren zur Koordination des Verkehrsablaufs	176
7	Zusammenfassung und Ausblick	183
<u>Anhang:</u>		
A	Geometrische Beschreibung einer Fahrbahn	187
B	Parametrische Untersuchungen zu den Verfahren zur Vorgabe einer Solltrajektorie	188
B.1	Einflüsse der Sollvorgaben am Beispiel einer geraden Fahrbahn	188
B.2	Auswirkungen der Fahrbahnkrümmung auf die Solltrajektorienvorgabe . . .	194
C	Beispiel: „Fahrerloses Transportsystem“	198
C.1	Das Versuchsfahrzeug	199
C.2	Der Systemaufbau	202
C.3	Experimentelle Ergebnisse	206
Literaturverzeichnis		211