

Inhalt

| | | | | |
|----------|---|----|---|----|
| 1 | Einleitung | 7 | 3.2.13 Ende des Zusatzfahrstreifens | 29 |
| 1.1 | Allgemeines | 7 | 3.2.14 Schlussbemerkung zu Abschnitt 3.2 | 30 |
| 1.2 | Aufgabenstellung und Ziele | 7 | 3.3 Verkehrssicherheit auf Landstraßen | 30 |
| 1.3 | Methodik | 7 | 3.3.1 Auswahl der Untersuchungsstrecken | 30 |
| 2 | Literaturübersicht | 8 | 3.3.2 Unfallkollektiv | 32 |
| 2.1 | RAS-Q 96 und zugrunde liegende Untersuchungen | 8 | 3.3.3 Unfallkenngrößen | 33 |
| 2.2 | Highway Capacity Manual | 9 | 3.3.4 Abhängigkeit des Unfallgeschehens von Längsneigung und Zusatzfahrstreifen | 33 |
| 2.3 | Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen | 11 | 3.3.5 Schlussbemerkung zu Abschnitt 3.3 | 36 |
| 2.3.1 | Autobahnabschnitte außerhalb der Knotenpunkte | 12 | | |
| 2.3.2 | Zweistufige Landstraßen | 12 | 4 Verkehrsablauf an Steigungsstrecken | 37 |
| 2.4 | Weitere deutsche Literaturquellen zu Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit an Steigungsstrecken | 13 | 4.1 Allgemeines | 37 |
| 2.5 | Ausländische Veröffentlichungen zur Anlage von Zusatzfahrstreifen an Steigungsstrecken | 14 | 4.2 Theoretische Grundlagen und Definitionen | 37 |
| 3 | Empirische Untersuchungen zur Verkehrssicherheit | 15 | 5 Verkehrsablauf an Steigungsstrecken von Autobahnen | 38 |
| 3.1 | Unfallkenngrößen | 15 | 5.1 Stationäre Messungen | 38 |
| 3.2 | Verkehrssicherheit von Steigungsstrecken auf Autobahnen | 17 | 5.1.1 Reisegeschwindigkeitsmessungen | 38 |
| 3.2.1 | Erfahrungen aus früheren Auswertungen | 17 | 5.1.2 Quasi-lokale Messungen | 40 |
| 3.2.2 | Unfallkenngrößen laut EWS | 17 | 5.1.3 Auswahl der Messstrecken | 40 |
| 3.2.3 | Unfallstatistiken | 17 | 5.1.4 Ergebnisse der stationären Messungen | 41 |
| 3.2.4 | Methodik | 18 | 5.1.5 Zusammenfassung der Messergebnisse | 45 |
| 3.2.5 | Auswahl der Untersuchungsstrecken auf Bundesautobahnen | 19 | 5.2 Daten automatischer Dauерzählstellen | 45 |
| 3.2.6 | Eigenschaften der Untersuchungsstrecken | 19 | 5.2.1 Weitere Dauерzählstellen | 51 |
| 3.2.7 | Erhebung der Unfalldaten | 20 | 5.3 Simulation | 52 |
| 3.2.8 | Unfallkollektiv | 21 | 5.3.1 Grundzüge von VISSIM | 52 |
| 3.2.9 | Unfallkenngrößen für die einzelnen Abschnitte | 22 | 5.3.2 Eichung des Simulationsprogramms | 52 |
| 3.2.10 | Abhängigkeit des Unfallgeschehens von Längsneigung und Zusatzfahrstreifen | 23 | 5.3.3 Ermittlung der Kapazität mit VISSIM | 55 |
| 3.2.11 | Lkw-Unfälle an Steigungsstrecken | 26 | 5.3.4 Wahl des Auswertungsintervalls | 56 |
| 3.2.12 | Verteilung der Unfalltypen | 28 | 5.3.5 Schwankungen der Zuflussganglinie | 57 |
| | | | 5.3.6 Simulationsstrecken | 58 |
| | | | 5.3.7 Ergebnisse der Simulation | 58 |

| | | | | | |
|----------|---|----|-----------|--|-----|
| 5.4 | Beschreibung des Verkehrsablaufs auf Richtungsfahrbahnen mittels makroskopischer Verkehrsflussmodelle | 62 | 6.4.1 | Wahl eines geeigneten Verkehrsflussmodells | 98 |
| 5.4.1 | Lineares Verkehrsstärke-Geschwindigkeits-Modell | 63 | 6.4.2 | Q-V-Diagramme für Landstraßen ohne Zusatzfahrstreifen | 100 |
| 5.4.2 | Lineares Verkehrsdichte-Geschwindigkeits-Modell (GREENSHIELDS' Modell) | 63 | 6.5 | Makroskopische Beschreibung des Verkehrsablaufs auf Landstraßen mit Zusatzfahrstreifen | 102 |
| 5.4.3 | 2-teiliges K-V-Modell | 64 | 6.5.1 | Wahl eines Verkehrsflussmodells | 102 |
| 5.4.4 | VAN-AERDE-Modell | 65 | 6.5.2 | Q-V-Diagramme für Landstraßen mit Zusatzfahrstreifen | 103 |
| 5.4.5 | Das Modell von WU | 67 | 6.5.3 | Lkw-Geschwindigkeiten an Steigungsstrecken | 104 |
| 5.4.6 | Warteschlangenmodell | 70 | 6.6 | Schlussbemerkung zu den Untersuchungen des Verkehrsablaufs an Steigungsstrecken von Autobahnen und Landstraßen | 105 |
| 5.4.7 | Vergleich der Verkehrsflussmodelle | 71 | 7 | Entwicklung eines neuen Bemessungs-Lkw | 106 |
| 5.4.8 | Varianzanalyse | 71 | 7.1 | Bestimmung eines „typischen“ Lkw | 106 |
| 5.4.9 | Q-V-Diagramme für Steigungsstrecken | 74 | 7.2 | Fahrdynamischer Ansatz | 107 |
| 5.4.10 | Vergleich Messergebnisse - neues Verfahren | 79 | 7.2.1 | Vergleich mit dem Bemessungs-Lkw nach RAS-Q 96 | 109 |
| 5.5 | Q-V-Diagramme für Lkw an Steigungsstrecken | 80 | 7.3 | Vergleich der fahrdynamischen Berechnungen mit empirischen Geschwindigkeitsdaten | 110 |
| 5.5.1 | Simulationsergebnisse | 80 | 7.3.1 | Makroskopische Messungen | 110 |
| 5.5.2 | Lineares Q-V-Modell | 80 | 7.3.2 | Verfolgungsfahrten | 114 |
| 6 | Verkehrsablauf an Steigungsstrecken von Landstraßen | 81 | 7.4 | Schlussbemerkung zu Kapitel 7 | 116 |
| 6.1 | Messungen auf Landstraßen | 82 | 8 | Wirtschaftlichkeit von Zusatzfahrstreifen | 116 |
| 6.1.1 | Reisegeschwindigkeitsmessungen | 82 | 8.1 | Wirtschaftlichkeitsrechnung nach EWS | 116 |
| 6.1.2 | Quasi-lokale Messungen | 82 | 8.1.1 | Nutzen und Kosten von Zusatzfahrstreifen | 117 |
| 6.1.3 | Auswahl der Messstrecken | 83 | 8.2 | Wirtschaftlichkeit von Zusatzfahrstreifen auf Bundesautobahnen | 119 |
| 6.1.4 | Ergebnisse der stationären Messungen | 85 | 8.2.1 | Verkehrsablauf | 119 |
| 6.2 | Simulation des Verkehrsablaufs auf Landstraßen | 85 | 8.2.2 | Zeitkosten | 120 |
| 6.2.1 | Das Simulationsmodell LASI | 85 | 8.2.3 | Betriebskosten | 120 |
| 6.2.2 | Wunschgeschwindigkeitsverteilungen | 85 | 8.2.4 | Unfallkosten | 121 |
| 6.2.3 | Längsneigung | 87 | 8.2.5 | Zusammenstellung der jährlichen Nutzen | 121 |
| 6.2.4 | Erweiterung des Modells | 88 | 8.3 | Wirtschaftlichkeit von Zusatzfahrstreifen auf Landstraßen | 125 |
| 6.2.5 | Eichung des Modells | 89 | 8.3.1 | Verkehrsablauf | 126 |
| 6.2.6 | Durchführung der Simulationsläufe | 90 | 8.3.2 | Unfallkosten | 126 |
| 6.3 | Simulationsergebnisse | 95 | 8.3.3 | Zusammenstellung der jährlichen Nutzen | 126 |
| 6.3.1 | Einfluss des Zusatzfahrstreifens | 95 | 9 | Zusammenfassung | 130 |
| 6.3.2 | Längsneigung | 96 | 10 | Literatur | 132 |
| 6.3.3 | Kurvigkeit | 96 | | | |
| 6.3.4 | Lkw-Überholverbot | 97 | | | |
| 6.4 | Makroskopische Beschreibung des Verkehrsablaufs auf Landstraßen ohne Zusatzfahrstreifen | 98 | | | |