

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

873

2004

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

Vermeidung glättebedingter Staus durch Maßnahmen des Straßenwinterdienstes

Dipl.-Ing. Stefan Klötz
Dipl.-Ing. Jürgen Balke

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Straßenwesen

Januar 2004

HLuHB Darmstadt



15795026

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13	2.4.3	Nutzen des Winterdienstes	36
1.1	Ziel der Untersuchung	13	2.5	Stauvermeidung im Winter	37
1.2	Abgrenzung zu anderen Untersuchungen	13	2.5.1	Verkehrstechnik	37
			2.5.2	Wetter- und Winterdienst	37
			2.5.3	Besondere Maßnahmen	39
2	Stand der Forschung	13	3	Untersuchungsgrundlagen und methodische Vorgehensweise	39
2.1	Witterung und Wettergeschehen im Winter	13	3.1	Auswahl und Analyse des Untersuchungsgebietes und des Beobachtungsraumes	39
2.1.1	Klima der Bundesrepublik Deutschland	13	3.1.1	Untersuchungsgebiet	39
2.1.2	Niederschlagsformen und Witterungszustände	13	3.1.2	Beobachtungsraum	39
2.1.3	Häufigkeit, Umfang und Dauer von winterlichen Witterungszuständen ...	14	3.1.2.1	Strecken und Meistereien	39
2.1.4	Winterglätte auf Verkehrsflächen ...	15	3.1.2.2	Verkehrscharakteristiken	42
2.2	Methoden der Winterdienstpraxis, Möglichkeiten und Hilfsmittel	16	3.1.2.3	Wetter	43
2.2.1	Konventioneller Winterdienst	16	3.2	Erfassung der Winterwitterung in den untersuchten Klimagebieten	43
2.2.1.1	Anforderungsniveau	16	3.2.1	Monatliche Witterungsberichte des DWD	43
2.2.1.2	Einsatzplanung, Fahrzeug- und Gerätetechnik	16	3.2.2	Prognosewerte des Straßenzustands- und Wetter-Informationssystems (SWIS)	44
2.2.1.3	Streustoffe	17	3.2.3	Wetteraufzeichnungen des Meistereipersonals	45
2.2.1.4	Betriebs- und Beladeeinrichtungen für Streueinsätze	18	3.2.4	Modell zur Verifikation von SWIS-Prognosen	45
2.2.1.5	Personal	19	3.3	Messungen und Beobachtungen ...	46
2.2.2	Hilfsmittel für den Winterdienst	19	3.3.1	Stauerfassung durch Meistereii- und Meßpersonal	46
2.2.2.1	Straßenzustands- und Wetter- Informationssystem (SWIS)	19	3.3.2	Winterdiensteseinsatzberichte	47
2.2.2.2	Thermalkartierung durch den Wetterdienst	21	3.3.3	Lokale Messungen	48
2.2.2.3	Taumittelsprühanlagen und Glättemeldeanlagen	21	3.3.4	Räumlich-zeitliche Messungen	48
2.2.3	Winterdienst bei extremen Witterungssituationen	23	3.4	Bundesweite Umfrage in den Autobahnmeistereien	50
2.3	Verkehrsablauf im Winter	24	3.4.1	Entwicklung des Fragebogens	50
2.3.1	Allgemeines	24	3.4.2	Inhalt der Fragen	50
2.3.2	Verkehrsstärken und Kapazitäten	25	3.4.3	Ablauf und Beteiligung	51
2.3.3	Geschwindigkeiten	29	3.5	Grundlagen der Zeitkostenberechnung	52
2.3.4	Störungen und Zeitverluste	32	3.5.1	Zeitverluste aus winterlich bedingten Staus (Staumodell)	52
2.4	Nutzen-Kosten-Untersuchungen ...	34	3.5.1.1	Eingangsgrößen	52
2.4.1	Zeitbewertungen	34	3.5.1.2	Berechnungsmodell	55
2.4.2	Zeitkosten	35			

3.5.2	Zeitverluste aus verminderten Geschwindigkeiten im Winter	56	4.5.2	Meßkollektive und ihre Randbedingungen	76
3.6	Ansatz zur Berechnung der Zeit- und Betriebskosten	56	4.5.3	Verkehrsstärken	78
3.6.1	Zeit- und Betriebskosten aus winterlich bedingten Staus	57	4.5.4	Geschwindigkeiten	80
3.6.2	Zeit- und Betriebskosten aus verminderten Geschwindigkeiten im Winter	59	4.5.5	Tagesgang an Stautagen (Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten)	83
3.7	Ansatz zur Berechnung von Nutzen und Kosten des Winterdienstes	59	4.6	Räumlich-zeitliche Messungen	83
3.7.1	Nutzen des Winterdienstes	59	4.6.1	Datenkollektive und ihre Randbedingungen	83
3.7.2	Kosten des Winterdienstes	60	4.6.2	Ergebnisse des Winters 1996/97	86
3.8	Ansatz zur Bewertung der Wirksamkeit des Winterdienstes	60	4.6.3	Ergebnisse des Winters 1997/98	86
4	Untersuchungsergebnisse	60	4.7	Bundesweite Umfrage	91
4.1	Wetter- und Straßenzustände	60	4.7.1	Allgemeine Fragen	91
4.1.1	Winter 1996/97	61	4.7.2	Erfassung winterlich bedingter Staus (Winter 1997/98)	92
4.1.2	Winter 1997/98	61	4.8	Zeitkosten der Verkehrsteilnehmer	94
4.1.3	Winter 1998/99	61	4.8.1	Zeitkosten durch winterlich bedingte Staus	94
4.2	Genauigkeit der Prognosen des Straßenzustands- und Wetter-Informationssystems	61	4.8.2	Zeitkosten durch verminderte Geschwindigkeiten im Winter	95
4.2.1	Niederschlagsart	62	4.9	Nutzen und Kosten des Winterdienstes	96
4.2.2	Lufttemperaturen	62	4.9.1	Nutzen	97
4.2.3	Fahrbahntemperaturen	63	4.9.2	Kosten	97
4.2.4	Fehlerhafte Prognosen	63	4.9.3	Verwendungsmöglichkeiten des Nutzenüberschusses	98
4.3	Erfassung, Auswertung und Bewertung winterlich bedingter Staus	64	5	Empfehlungen zur Stauvermeidung und im Staufall	98
4.3.1	Erfassung	64	5.1	Winterdienstmaßnahmen	98
4.3.2	Auswertung	64	5.1.1	Intensivierte Streueinsätze kritischer Abschnitte	98
4.3.2.1	Staugründe und Stautypen	64	5.1.2	Gewährleistung eines sicheren und leistungsfähigen Sekundärnetzes	99
4.3.2.2	Staufolgen	65	5.1.3	Verkürzung der Umlaufzeiten	99
4.3.2.3	Randbedingungen der Staus	66	5.1.4	Verkürzung der Ladevorgänge	100
4.3.3	Bewertung	69	5.1.5	Verbesserung der Ausstattung	100
4.4	Winterdiensteeinsatzberichte	70	5.2	Verkehrsordnende Maßnahmen	100
4.4.1	Wintertage insgesamt	70	5.2.1	Allgemeine Winterreifenpflicht	100
4.4.2	Wintertage detailliert	72	5.2.2	Umgang mit dem Fehlverhalten der Verkehrsteilnehmer	101
4.4.3	Wintertage im Verlauf der Witterung	75	5.3	Sonstige Maßnahmen	101
4.4.3.1	Winter 1997/98	75	5.3.1	Weiterentwicklung des Straßenzustands- und Wetter-Informationssystems (SWIS)	101
4.4.3.2	Winter 1998/99	75			
4.5	Lokale Messungen	76			
4.5.1	Lage der Meßstellen	76			

5.3.2	Ausbau von Verkehrsbeeinflussungsanlagen	102
5.3.3	Arbeitsstellenplanung und -terminierung	102
5.3.4	Ausweitung der Informationsbereitstellung für die Verkehrsteilnehmer . .	103
5.3.5	Aufklärung und Schulung der Verkehrsteilnehmer	103
5.4	Wirtschaftliche Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen	103
6	Zusammenfassung	104
	Literaturverzeichnis	106
	Anlagen	115

Verzeichnis der Abkürzungen

abs.	absolut
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil Club
AM	Autobahnmeisterei
AS	Anschlußstelle
B	Bus
BAB	Bundesautobahn
BDF	Bundesverband des Deutschen Güterfernverkehrs
BMV	Bundesministerium für Verkehr (bis Oktober 1998)
BMVWB	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (seit November 1998)
BMW AG	Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft
BVWP	Bundesverkehrswegeplanung
° C	Temperaturmaß Grad Celsius
CaCl ₂	Calciumchlorid
cor	engl. corrected (deutsch: korrigiert)
Δ	mathematisch: Differenz
DGPS	Differential Global Positioning System
DIN	Deutsches Institut für Normung
DM	Währungseinheit Deutsche Mark
DTV	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr [Kfz/24h]
DWD	Deutscher Wetterdienst
Σ	mathematisch: Summe
ECU	Währungseinheit Euro
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EU	Europäische Union
ES	Staugrund Engstelle
EWS	Empfehlungen zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von Straßenbaumaßnahmen
FGSV	Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen
FS	Fahrstreifen
FS5	Streusalz mit 5 % Anteil an Feuchte, bezogen auf Trockensalzmenge
FS30	Streusalz mit 30 % Anteil an Feuchte, bezogen auf Trockensalzmenge
FV	Staugrund Fehlverhalten