

## Feldversuch neuer mobiler Sensoren für die automatisch gesteuerte Streustoffausbringung

Verbesserte Algorithmen und mobile Sensoren sollen dazu beitragen, im Winterdienst die Streustoffdichte exakt auf den aktuell vorherrschenden Fahrbahnzustand abzustimmen. Im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) wurden über 2 Winterzeiträume Praxisversuche zur Optimierung der technischen Voraussetzungen durchgeführt. Die Ergebnisse kennzeichnen den Stand der bisherigen Möglichkeiten und zeigen die Notwendigkeit weiterer Verbesserungen auf.



Streufahrzeug mit neuartigen Sensoren für die Fahrbahnzustandserkennung (im Bild rot markiert; Bild: Günter Hausmann)

### Aufgabenstellung

In der aktuellen Winterdienstpraxis wird die Festlegung der Streudichte in der Regel vom Einsatzpersonal auf den Fahrzeugen vorgenommen. In zwei schon abgeschlossenen Projekten wurden bereits Erkenntnisse zur Minimierung und Optimierung von Streustoffen gesammelt. Im Auftrag der BASt untersuchte das KOMMZEPT Ingenieurbüro Hausmann die praktischen Einsatzmöglichkeiten eines neu entwickelten Sensors, mit dem auch der aktuelle Fahrbahnzustand sowie die Wasserfilmdicke auf der Fahrbahn mit einbezogen werden können. Damit soll vor allem bei präventiven Streueinsätzen ein bisher ungenutztes Einsparpotenzial erschlossen werden.

### Untersuchungsmethode

Als Weiterführung des Vorprojektes „Optimierung der Streustoffausbringung - Modell der objektiv notwendigen Streudichten im Straßenwinterdienst“ orientierte sich das aktuelle Forschungsprojekt an den Empfehlungen für weitere Untersuchungen. Dazu gehörte die Durchführung von Feldversuchen ebenso wie eine Modifizierung des Algorithmus unter Berücksichtigung der in der Praxis gewonnenen Mess- und Prognosewerte.

Die Testinstallationen wurden während der Winterdienstzeiträume 2016/17 und 2017/18 in den Autobahnmeistereien Greding und Münchberg erprobt. Dafür

2020 zuletzt erschienen:

- 01/20 Rettungsdienst:  
Untersuchung des  
Leistungsniveaus für die  
Jahre 2016/2017
- 02/20 Sicherheitsfördernde  
Maßnahmen für  
Fahranfänger nach dem  
Fahrerlaubniswerb
- 03/20 Feldversuch neuer mobiler  
Sensoren für die auto-  
matisch gesteuerte Streu-  
stoffausbringung

standen eine Streumaschine sowie eine Kombistreumaschine zur Verfügung. Mit einem zusätzlich eingesetzten, mobilen Sensor bestand die Möglichkeit, die Wasserfilmdicke und den Fahrbahnzustand zu messen. Nachdem es in der Winterdienstsaison 2016/17 bei den Versuchsfahrten aus unterschiedlichen Gründen häufig zu Ausfällen kam, wurden für die Saison 2017/18 einige technische Veränderungen zur Stabilisierung des Gesamtsystems realisiert. Der Feldversuch umfasste in der zweiten Winterperiode 26 Einsatztage mit 90 Umläufen in der Autobahnmeisterei Münchberg. Am Standort Greding konnten 27 Einsatztage mit insgesamt 94 Umläufen verzeichnet werden. Für fast alle Einsatztage lagen komplette Datensätze vor. Die Funktion des Algorithmus in Verbindung mit den Eingangsdaten konnte für nahezu alle denkbaren winterlichen Witterungssituationen getestet werden.

## Ergebnisse

Die Feldversuche erbrachten wichtige Erkenntnisse zu den Anforderungen, die für den nutzbringenden Einsatz von Dosierungsalgorithmen erfüllt sein müssen. Nachgewiesen werden konnte die Funktion des in einen Algorithmus umgesetzten Modells zur Berechnung der optimalen Streudichte. Zudem zeigte sich, dass die technischen Möglichkeiten zur Zusammenführung aller erforderlichen Daten für das autonome Streuen auf den Einsatzfahrzeugen vorhanden sind. Mit einem Zeithorizont von 3 Stunden ist die Punktwettervorhersage des Deutschen Wetterdienstes für einen Dosierungsalgorithmus einsetzbar. Allerdings müssen hinsichtlich der Prognosesicherheit weitere Fortschritte gemacht werden.

Im mobilen Betrieb wiesen die Mess- und Berechnungsdaten des berührungslosen Sensors eine große Schwankungsbreite auf. Die Anzeige von Straßenzuständen wechselt so häufig, dass derzeit eine sinnvolle Verarbeitung dieses Eingangswertes nicht möglich ist. Da die internen Algorithmen des Herstellers nicht bekannt sind, können die ausgegebenen Werte des berührungslosen Sensors teilweise nicht nachvollzogen werden. Der Fahrbahnzustand „schnee-, eisbedeckt“ bedarf einer schärferen Differenzierung, um von einem Dosierungsalgorithmus erfasst zu werden. Zur Verwendung für die automatische Dosierung sollten modifizierte Sensoren entwickelt werden, die sowohl einfacher kalibrierbar sind als auch eine größere Resistenz gegenüber salzhaltigem Spritzwasser aufweisen.

## Folgerungen

Die Einführung von Assistenzsystemen zur parametergesteuerten Ermittlung der optimalen Streudichte kann als wichtiger Schritt angesehen werden, um den Straßenwinterdienst zukünftig noch wirtschaftlicher, sicherer und mit geringsten Umweltbelastungen durchführen zu können. Die mit den derzeit verfügbaren technischen Mitteln durchgeführten Feldversuche haben erste Erkenntnisse und Lösungen aufgezeigt. Zur Umsetzung einer effektiven automatischen Streusalzausbringung bedarf es allerdings einer Weiterentwicklung der Sensortechnik.

## Abstract

### Field trial of new mobile sensors for the automatically controlled spreading of grit

Improved algorithms and mobile sensors are intended to help winter road maintenance services adjust the gritting density precisely to the current road condition. On behalf of the Federal Highway Research Institute (BAST), practical tests were carried out over 2 winter periods to optimise the technical conditions.

The introduction of assistance systems for the parameter-controlled determination of the optimum spreading density can be regarded as an important step to enable winter road maintenance to be carried out even more economically, safely and with minimum environmental impact in the future. The field tests carried out with the currently available technical means have revealed initial findings and solutions. However, further development of sensor technology is required to implement effective automatic de-icing salt spreading.

## Bibliographische Angaben

Automatisch gesteuerte Streustoffausbringung durch Nutzung neuer mobiler Sensoren, Bergisch Gladbach, Bundesanstalt für Straßenwesen, 2019 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe „Verkehrstechnik“, Heft V 322)

### Autoren des Berichts:

Günter Hausmann  
KOMMZEPT  
Ingenieurbüro Hausmann  
Bannewitz

### Projektnummer:

04.0297

### Preis: 18,00 Euro

### Zu beziehen über:

Carl Ed. Schünemann KG  
Zweite Schlachtpforte 7  
28195 Bremen

### Fachbetreuung in der Bundesanstalt für Straßenwesen:

Horst Badelt

### Referat:

Verkehrsbeeinflussung und  
Straßenbetrieb

### Impressum:

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Stabsstelle  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 50  
51401 Bergisch Gladbach  
Telefon 02204 43-0 oder 43-1302  
E-Mail [info@bast.de](mailto:info@bast.de)  
Internet [www.bast.de](http://www.bast.de)

Nachdruck honorarfrei.  
Belegexemplar erbeten.