

Der Winterdienst 1/2006

Liebe Leser,

wir dürfen Sie, wie schon in der Dezemberausgabe angekündigt, mit geändertem Namen und Logo im Neuen Jahr begrüßen.

Unser Angebot an Sie, Video-Filme sowie unsere Winterdienst-Broschüre anzufordern, hat zu einer großen Resonanz geführt. Da die Videofilme nachproduziert werden müssen, kommt es zu Verzögerungen beim Versand. Wir möchten Sie bitten, Geduld zu haben.

Die Veranstaltung „Kolloquium Straßenbetriebsdienst 2005“ gibt für diese Ausgabe die unterschiedlichen Themen vor.

Streumaschinen gehören mit zu den wichtigsten Einsatzgeräten für die Winterdienst-Organisation. Zur sicheren Glättebekämpfung werden Streumaschinen benötigt, mit denen jederzeit verlässlich, Schnee- und Eisglätte beseitigt werden können. Die Qualitätssicherung der Streumaschinen steht im Vordergrund.

Salz ist für den Straßenwinterdienst unbestritten die beste Lösung zur Bekämpfung von Schnee- und Eisglätte. Seit längerem ist dies durch Forschung und Praxis nachgewiesen.

Grundlage für die Beschaffung von Salz, aber auch für die Beschaffung abstumpfender Stoffe, ist die Ende 2003 von der FGSV herausgegebene TL-Streu („Technische Lieferbedingungen für Streustoffe

des Straßenwinterdienstes“). Sie ist europaweit als einzige Vorschrift auf diesem Gebiet notifiziert und bildet somit einen europäischen Standard. Ein optimiertes Salzmanagement sollte angestrebt werden. Eine Optimierung der Ressourcen bei Lagerung und Transport kann Vorteile mit sich bringen. Ebenso wird eine Erhöhung der Versorgungssicherheit im Winter erreicht.

Zwischen 1982 und 2003 wurden in Deutschland 16 Taumittelsprühanlagen gebaut und in Betrieb genommen. Über die monetäre Bewertung der Auswirkungen der Anlagen auf Verkehrsablauf und -sicherheit wurde ihre Wirtschaftlichkeit ermittelt.

An den Winterdienst auf Bundesautobahnen werden auf Grund der Bedeutung dieser Verkehrsadern besonders hohe Anforderungen gestellt. Im Rahmen eines Forschungsprojektes zum Winterdienst wurden vom Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen der Universität Karlsruhe (TH) im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums ausgewählte Pilotmaßnahmen zur Unterstützung des Winterdienstes analysiert.

Verkehr und Winterdienst werden bei frostigen Nebellagen in bestimmten Stadtteilen mit lokalem Schneefall konfrontiert. Dieser sogenannte Industrieschnee wird von technischen Anlagen verursacht, die intensiv Wasserdampf abgeben. Eine Verbesserung wäre es, bei der Nebel-

vorhersage auch Industrieschneefälle vorhersagen zu können.

Mit freundlichen Grüßen



Dieter Krüger
Leiter Öffentlichkeitsarbeit

Januar-Ausgabe

Inhalt

FGSV-Kolloquium Straßenbetriebsdienst 2005

Qualitätssicherung beim Einsatz von Streugeräten

Empfehlungen für die Beschaffung und den Einsatz von Streustoffen

Wirtschaftlichkeit von Taumittelsprühanlagen

Nutzen-Kosten-Bewertung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung des Straßenwinterdienstes auf Bundesautobahnen

Entstehung und Vorhersage von Industrieschnee

Impressum

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.
Dieter Krüger M.A.
Herwarthstraße 36
53115 Bonn

Tel. +49 (0) 2 28.6 04 73.0
Fax +49 (0) 2 28.6 04 73.10

E-Mail: info.bonn@vks-kalisalz.de
www.vks-kalisalz.de

FGSV-Kolloquium Straßenbetriebsdienst 2005

Am 27. und 28. September 2005 fand in Karlsruhe das „Kolloquium Straßenbetriebsdienst“ mit einer begleitenden Fachausstellung statt. Organisiert wird diese Veranstaltung für Winterdienst-Verantwortliche und -Interessierte von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV Köln) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen der Universität Karlsruhe (TH). Insgesamt wurden 17 Fachvorträge zu Themen wie Umweltmanagement, Normung, Wirtschaftlichkeit, Streustoffe u.a gehalten. Mit dem Straßenwinterdienst beschäftigten sich fünf Vorträge, die in gekürzter Fassung wiedergegeben werden.

Qualitätssicherung beim Einsatz von Streugeräten

Dipl.-Ing. Ludwig Niebrügge

Landesbetrieb Straßenbau

Nordrhein-Westfalen, Gelsenkirchen

Im Winterdienst ist die Streumaschine zur Erhaltung und Wiederherstellung der Verkehrssicherheit auf Verkehrsflächen das wichtigste Einsatzwerkzeug für die Winterdienst-Organisation. Mit der Entwicklung von Streumaschinen wurde erstmalig eine definierte Ausbringung und Verteilung von Streustoffen ermöglicht. Ziel des Winterdienstes ist die Erhaltung und Wiederherstellung der Verkehrssicherheit. Aber auch die wirtschaftliche und umweltschonende Durchführung des Winterdienstes ist ins Blickfeld gerückt.

Eine Winterdienst-Organisation benötigt als Basis für eine sichere Glättebekämpfung Streumaschinen, mit denen jederzeit verlässlich, die genannten Ziele erreicht werden müssen – und dies unter Berücksichtigung der vielfältigen Einflussfaktoren. Um die Einflussfaktoren zu berücksichtigen, bedarf es einer auf die jeweilige Aufgabenstellung spezifizierte Auslegung der Streumaschine, Steuerungstechnologien und Überwachungsmechanismen, die die Güte der Streustoffverteilung jeder-

zeit sicherstellen. Dieses ist mit einer auf die Anforderungen abgestimmte „Qualitätssicherung Streumaschinen“ erreichbar.

„Qualitätssicherung ist – nach dem Lexikon Qualitätssicherung (www.quality.de) – die Summe aller Maßnahmen, um konstante Produktqualität sicherzustellen.“ Diese ist nicht nur bei der Produkterstellung vorzunehmen, sondern ist umfassend umzusetzen. Die „Qualitätssicherung Streumaschine“ beinhaltet somit, die Anforderungen an das Produkt genau zu ermitteln, dem Hersteller diese vorzugeben, die Erfüllung der Anforderungen bei der Auslieferung zu prüfen, durch Wartung, Justierung und Reparatur die geforderten Eigenschaften der Maschine ständig zu erhalten und durch Schulung des Einsatzpersonals den sachgerechten Einsatz der Streumaschine sicherzustellen.

Bereits im Jahr 1989 (ergänzte Fassung in 1993) wurde ein wichtiges Instrument zur Qualitätssicherung mit dem „Merkblatt für die Überprüfung von Streugeräten für den Straßenwinterdienst“ von der FGSV den Winterdienst-Organisationen zur Verfügung gestellt. Mit der Einführung der „Technischen Lieferbedingungen und Richtlinien für Geräte des Straßenunterhaltungs-

und -betriebsdienstes (TLG), Teil B 3; Streugeräte“ in 1991, erfolgte die Abrundung „Qualitätssicherung Streumaschine“. Hiermit waren die zu dieser Zeit umsetzbaren und notwendigen Qualitätsanforderungen an Streumaschinen formuliert und Verfahren für die erforderlichen Eignungs- und Wiederholungsprüfungen festgelegt worden.

In der Winterdienst-Praxis wurden bei Überprüfungen und beim Einsatz vermehrt Abweichungen von der Streustoffdosierung und den heutigen Anforderungen der Streustoffverteilung festgestellt, obwohl diese nach TLG B 3 geprüft und abgenommen waren. Um dieser Problematik Rechnung zu tragen und die Einsatzsicherheit zu gewährleisten, wurde eine Länderarbeitsgruppe zur Ermittlung der Abhängigkeiten und Erarbeitung von Vorschlägen für eine Qualitätssicherung von Streumaschinen entsprechend den heutigen technischen Stand und Anforderungen eingerichtet. Mit den Erkenntnissen und Ergebnissen können bei der „Qualitätssicherung Streumaschinen“ wesentliche Verbesserungen erreicht werden, die es allerdings im Rahmen von Normierungen noch festzuschreiben und hinsichtlich geeigneter Prüfverfahren auch noch weiter zu entwickeln gilt.

Empfehlungen für die Beschaffung und den Einsatz von Streustoffen

Dr.-Ing. Horst Hanke

Landesbetrieb für Straßenbau des Saarlandes, Neunkirchen

Salz ist heute als Streustoff für den Straßenwinterdienst unbestritten die beste Lösung.

Dass dies hinsichtlich der Ansprüche des Verkehrs gilt (Verkehrssicherheit und Verkehrsfluss), ist seit längerem durch Forschung und Praxis nachgewiesen. Dass Salz aus wirtschaftlichen Gründen günstiger als andere Stoffe ist, war nie bestritten. Und auch aus rechtlicher Sicht sprach immer vieles für diesen Streustoff.

Lediglich die Frage der Ökologie wurde immer gegen Salz ins Feld geführt, von manchen Unverbesserlichen auch heute noch. Neue Ergebnisse von Ökobilanzen sprechen jedoch eine andere Sprache: Salz ist auch in der ökologischen Gesamtbetrachtung allen anderen Streustoffen überlegen, insbesondere Feuchtsalz. Die Diskussion um Feinstaub in den Städten bringt hier zusätzliche Argumente.

So verwundert es nicht, dass auch auf Radwegen und Fußgängerüberwegen, wo besondere Gefährdungen im Winter vorliegen, wieder verstärkt Salz verwendet wird.

Trotzdem muss es natürlich das Anliegen aller Winterdienst-Verantwortlichen sein, Salz nur in der unbedingt notwendigen Menge auszubringen und hierbei höchsten Qualitätsansprüchen zu genügen.

Grundlage für die Beschaffung von Salz, aber auch für die Beschaffung abstumpfender Stoffe, ist die Ende 2003 von der FGSV herausgegebene TL-Streu („Technische

Lieferbedingungen für Streustoffe des Straßenwinterdienstes“), in der die Anforderungen an die Streustoffe explizit festgelegt werden. Sie ist europaweit als einzige Vorschrift auf diesem Gebiet notifiziert und bildet somit einen europäischen Standard, der sich auch im internationalen Vergleich sehen lassen kann. Zusätzlich wurden von der FGSV Ende 2004 die „Hinweise zur Beschaffung und zum Einsatz von Streustoffen“ herausgegeben, die als Kommentar zur TL-Streu dienen und deren Regelungen praktisch unterstützen. Auf dieser Basis sollten Streustoffe ausgeschrieben und Lieferverträge fixiert werden.

Dabei ist auf eine hohe Qualität des Salzes zu achten, denn höhere Tauleistungen bringen bessere Wirkung bei geringeren Mengen. Aber auch eine gleich bleibende Beschaffenheit und Qualität der Streustoffe im Netz während des Winters ist wichtig und sollte über Qualitätskontrollen sichergestellt werden. Diese ist nicht nur aus Gründen der Wirksamkeit und der Ökologie wichtig, sondern auch, damit mit den empfindlichen Streugeräten die Stoffe in optimaler Qualität dosiert und verteilt werden können.

Zu einem modernen Management des Winterdienstes gehört auch die Optimierung der Lagerung und Ausbringung der Streustoffe. Das Förderband als langsamste Methode der Beladung sollte dabei der Vergangenheit angehören. Über Silos mit Parallelbeladung oder Radlader kann die Beladungszeit minimiert werden, wobei auch leistungsfähige Pumpen und Schläuche für die Sole-Betankung wichtig sind. Bei Silos ist heute eine vollelektronische Befüllung der Fahrzeuge möglich.

Das letzte und modernste Glied in dieser Kette ist ein optimiertes Salzmanagement: Mittels elektronischer Erfassung von Bestand und Verbrauch sowie automatisierter Auftragsübermittlung, Kommunikation und Abrechnung zwischen Nutzer und Lieferanten kann eine Optimierung der Ressourcen bei Lagerung und Transport mit Vorteilen für beide Seiten sowie eine Erhöhung der Versorgungssicherheit im Winter erreicht werden.

Wirtschaftlichkeit von Taumittelsprühanlagen

Dipl.-Ing. Karl Moritz

Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

Zwischen 1982 und 2003 wurden in Deutschland 16 Taumittelsprühanlagen gebaut und in Betrieb genommen. Erste Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen über ihre Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit wurden 1993 mit dem Bericht über die Anlage auf der A45 (Sauerlandlinie) vorläufig abgeschlossen (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V3). Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen wurde die damalige Untersuchung fortgesetzt; der Bericht liegt nunmehr vor.

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst eine Bestandsaufnahme mit detaillierten Aussagen zum jeweiligen Stand der Technik der einzelnen Anlagen durchgeführt. Die Anwendung der „Hinweise für Planung, Bau und Betrieb von Taumittelsprühanlagen (TMS)“ bei der Planung neuer Anlagen wurde überprüft und die Begründungen für die Installation neuer Anlagen nachvoll-

Der Winterdienst

zogen. Neuentwicklungen („mobile“ Anlagen) wurden auf ihre Eignung für einen optimierten Winterdienst auf stark befahrenen Bundesfernstraßen bewertet. Über die monetäre Bewertung der Auswirkungen der Anlagen auf Verkehrsablauf und -sicherheit wurde ihre Wirtschaftlichkeit ermittelt.

Da die verfügbaren Daten über die Unfall- und Stauentwicklung für eine exakte Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht ausreichten, wurden Schätzungen auf Grund plausibler Annahmen durchgeführt. So konnte die Wirtschaftlichkeit von 13 der insgesamt 16 Anlagen bewertet werden. Für zwölf der Anlagen wurden Wirtschaftlichkeitsfaktoren ermittelt, neun Anlagen lagen auch ohne Einbeziehen der Staukosten über der Wirtschaftlichkeitsgrenze.

Als weiteres Ergebnis der Untersuchung wird vorgeschlagen, die „Hinweise für Planung, Bau und Betrieb von Taumittelsprühanlagen (TMS)“ zu modifizieren. Die einzelnen Anregungen beziehen sich auf eine ausreichende Dokumentation der Stau- und Unfalldaten vor und nach Installation einer Anlage, das Einrechnen von Modernisierungskosten in die Investitionskosten, das Ableiten von Kriterien für die Bedarfsermittlung aus den Erfahrungen der bestehenden Anlagen, konkrete Anforderungen und Prüfverfahren für die Sensorik der angeschlossenen Glättemeldeanlagen sowie die ausschließliche Verwendung von NaCl-Lösung.

Nutzen-Kosten-Bewertung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung des Straßenwinterdienstes auf Bundesautobahnen

Dipl.-Ing. Thorsten Cypra
Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen der Universität Karlsruhe (TH)

An den Winterdienst auf Bundesautobahnen werden auf Grund der Bedeutung dieser Verkehrsadern besonders hohe Anforderungen gestellt. Unter Berücksichtigung der prognostizierten Zuwächse im Straßengüterverkehr werden die Anforderungen zukünftig noch verstärkt werden. Der erforderliche Standard kann nur gewährleistet werden, wenn der Winterdienst optimal organisiert und ausgestattet ist und die Einsätze innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden können. Dies gilt insbesondere für hoch belastete Autobahnstrecken bzw. Abschnitte mit erschwerten Randbedingungen wie hohen Längsneigungen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Optimierung des Winterdienstes auf hochbelasteten Autobahnen“ wurden vom Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen der Universität Karlsruhe (TH) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen ausgewählte Pilotmaßnahmen zur Unterstützung des Winterdienstes bei der Praxiserprobung wissenschaftlich begleitet und bewertet. Im Zuge dessen wurden auch Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von effizienzsteigernden Maßnahmen durchgeführt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es unter bestimmten streckenspezifischen und verkehrlichen Randbedingungen sinnvoll bzw. notwendig sein kann, entspre-

chende Maßnahmen trotz der zum Teil erheblichen betriebswirtschaftlichen Kosten durchzuführen, da bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtungsweise der volkswirtschaftliche Nutzen (Verringerung der Unfallkosten, Reisezeitverluste etc.) die betriebswirtschaftlichen Kosten weit übersteigt.

(Ausführlich ist die Untersuchung im „Winterdienst 2/2005“ nachzulesen.)

Entstehung und Vorhersage von Industrieschnee

Dr. sc. nat. Olivier Liechti
Analysen & Konzepte, Winterthur (Schweiz)

Verkehr und Winterdienst werden bei frostigen Nebellagen in gewissen Stadtteilen mit lokalem Schneefall konfrontiert.

Leichter Schneegriesel als ausstrahlungsbedingtes Wetterphänomen tritt bei niedrigem Hochnebel in unmittelbarer Nähe von technischen Anlagen, die intensiv Wasserdampf abgeben, verstärkt auf und wird in diesen Fällen als Industrieschnee bezeichnet.

Untersuchungen des Phänomens im Schweizerischen Mittelland führten zu Erkenntnissen über die Thermodynamik von Nebelmeeren. Neue Ansätze zur Nebelentwicklung in komplexer Topographie konnten daraus abgeleitet und in Simulationsrechnungen eingebracht werden.

Ihre Erprobung in der Vorhersage wird zeigen, ob mit den angestrebten Verbesserungen bei der Nebelvorhersage auch Industrieschneefälle vorhersagbar werden.

Der Winterdienst 2/2006

Liebe Leser,

in unserer modernen Volkswirtschaft spielt der Verkehr eine zentrale Rolle. Denn erst die Mobilität von Gütern sowie die Mobilität von Menschen zum Beispiel als Auszubildende oder Berufstätige garantiert ein erfolgreiches Wirtschaften in allen Bereichen. Mit Blick auf die Erweiterung des internationalen Waren- und Dienstleistungsverkehrs kommt dem Verkehr eine stetig wachsende Bedeutung zu.

Der Winter kann hier mit seinen zum Teil heftig und plötzlich auftretenden Wetterlagen wie Blitz-Eis zu enormen Behinderungen im Straßenverkehr führen. Darüber hinaus entsteht ein Gefahrenpotential wie die Unfallzahlen zeigen. Im Jahr 2004 gab es laut Statistischem Bundesamt rund 9.400 Unfälle mit Personenschäden bedingt durch Schnee- und Eisglätte. Es ist wichtig, sich mit der Weiterentwicklung von Systemen zur Glättewarnung zu beschäftigen.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen geht mit ihrem Modell zur Glättewarnung im Straßenwinterdienst diesen Weg. Zuverlässige und rechtzeitige Glättewarnung soll hiermit erreicht werden können. Dieses Modell stellt eine qualitative Verbesserung der bisherigen Glättewarnung dar.

Eine Untersuchung aus den Vereinigten Staaten und Kanada zeigt, dass hier mit anderen Wetterlagen gekämpft wird. Schneestürme und -verwehungen werden laut Umfrage als größtes Problem angesehen.

Elektronische Verkehrsleitsysteme zur Information für den Autofahrer helfen Staus zu vermeiden. Die Systeme fordern zum Mitdenken auf, da der Autofahrer auf die elektronischen Warnungen reagieren muss. Eine schnelle Anpassung des Fahrverhaltens an die Warnung, auch wenn noch kein Stau in Sicht ist, hilft Verkehrsstörungen schneller aufzulösen.

Eine wintergerechte Ausrüstung der Fahrzeuge sollte selbstverständlich sein. Wer mit Sommerreifen auf verschneiter Straße unterwegs ist, wird bald zur Kasse gebeten. Eine Änderung der Straßenverkehrsordnung macht dies möglich.

In Berlin kommt aufgrund einer Änderung des Straßenreinigungsgesetzes der differenzierte Winterdienst zum Einsatz. Statt mit Splitt wird Straßenglätte mit Feuchtsalz bekämpft, das wegen der modernen Streutechnik

umweltverträglich gering dosiert werden kann. Mehrjährige Pilotversuche gingen dieser Entscheidung voraus.

Nicht nur Unfälle auf winterlichen Straßen verhüten helfen, sondern auch an die eigene Sicherheit denken, sollten die Mitarbeiter beim Winterdienst-Einsatz. Der Bundesverband der Unfallkassen unterstützt dies mit seiner Unfallverhütungsbroschüre beim Winterdienst. Konkrete Handlungsanweisungen beim Umgang mit der Winterdiensttechnik helfen Gefahren zu erkennen und zu verhüten.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Krüger', written in a cursive style.

Dieter Krüger
Leiter Öffentlichkeitsarbeit

Februar-Ausgabe

Inhalt

[Straßenwinterdienst:
eine Zusammenfassung der Praxis](#)

[Modell zur Glättewarnung im Straßenwinterdienst](#)

[Nebel, Glätte, Stau: Blitzschnelle Warnungen
für den Autofahrer](#)

[Änderung der Straßenverkehrsordnung](#)

[Winterdienst auf Autobahnen:
Beispiel Nordbayern](#)

[Unfallverhütung beim Straßenunterhaltungsdienst](#)

[Winterdienst zur Sicherung des Stadtverkehrs](#)

Impressum

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.

Dieter Krüger M.A.

Herwarthstraße 36

53115 Bonn

Tel. +49 (0) 2 28.6 04 73.0

Fax +49 (0) 2 28.6 04 73.10

E-Mail: info.bonn@vks-kalisalz.de

www.vks-kalisalz.de

Straßenwinterdienst: eine Zusammenfassung der Praxis

Hrsg.: Transportation Research Board
Washington, D.C. 2005 (Orig.: Winter Highway
Operations – A Synthesis of Highway Practice)

In diesem Bericht wird die Entwicklung des Winterdienstes in den Vereinigten Staaten und Kanada zwischen 1994 und 2004 beschrieben. An der Datenerhebung beteiligten sich die Verkehrsministerien von 13 amerikanischen Bundesstaaten, 6 kanadischen Provinzen und 3 kanadischen Großstädten. Es wurden detailliert Informationen zum Straßenwinterdienst erfasst, wie zum Beispiel Technik der Eis- und Schneeabseilung, Verkehrsinformationen, Verkehrsablauf, Wetter, Umweltauswirkungen sowie Unfälle und Staus. Mehr als 2 Mrd. US-Dollar werden von den Bundesstaaten für den Winterdienst und mehr als 5 Mrd. US-Dollar für die Instandhaltung der Infrastruktur ausgegeben.

Die Analyse der Daten zeigt eine Tendenz zur vorbeugenden Glättebekämpfung. Zukünftig wird ihr eine noch größere Bedeutung zukommen. Auch treten Straßenwetter-Informationssysteme (SWIS) deutlich in den Vordergrund und gewinnen an Bedeutung. Ergänzt werden sie durch Video-Überwachungssysteme.

Obwohl die Straßenwetter-Informationssysteme verstärkt genutzt werden, existieren meist keine Einsatzstrategien oder Kriterien für deren Anwendung im Straßennetz. Schneestürme und -verwehungen werden mehrheitlich als das dringendste Problem eingestuft. Der Stellenwert von Personalschulungen ist hoch.

Modell zur Glättewarnung im Straßenwinterdienst

Horst Badelt, Jürgen Breitenstein
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen,
Heft V 129, Bergisch Gladbach 2005

Volkswirtschaftlich betrachtet verursachen winterliche Straßenverhältnisse höhere Kosten als sommerliche Fahrbahnzustände. Daher muss der Winterdienst möglichst schnell Glätte beseitigen oder der Entstehung vorbeugen. Moderne Technik und neue organisatorische Maßnahmen im Winterdienst unterstützen die wirtschaftlichere Ausrichtung des Winterdienstes. Durch eine Vorhersage von

winterlicher Glättebildung und die zeitgenaue Planung der Streueinsätze können winterbedingte Verkehrsbehinderungen vermieden werden.

Gleichzeitig führen diese Maßnahmen zu einem geringeren Streustoffeinsatz und damit auch zu geringeren Umweltbelastungen.

Verschiedene Systeme können zur Glättewarnung eingesetzt werden. Im Autobahnnetz kommt das bundesweit eingeführte Straßenzustands- und Wetterinformationssystem (SWIS) des Deutschen Wetterdienstes zum Einsatz.

Ein Bestandteil dieser Systeme sind Glättemeldeanlagen (GMA), mit deren Hilfe Fahrbahnoberflächentemperatur, Fahrbahnfeuchte, Luftfeuchte, Niederschlag u.a. unmittelbar auf, in und an der Fahrbahn erfasst werden. Die Messergebnisse der Glättemeldeanlagen sind einerseits eine Grundlage für längerfristige Vorhersagen einer möglichen Glättebildung durch meteorologische Dienste zur besseren Planung von Winterdienstmaßnahmen und dienen andererseits als eine unmittelbare Entscheidungshilfe vor Ort für den gezielten Beginn einer Winterdienstmaßnahme. Mit Hilfe der Glättemeldeanlagen konnten erste wesentliche Verbesserungen gegenüber der früheren Winterdienstpraxis erreicht werden.

Mit Hilfe von Hard- und Software werden die Messdaten erfasst. Zusätzliche Meldungen über eine kurzfristig mögliche Glättegefahr können aus den Daten einer Messstelle mit einer entsprechenden Datenverarbeitung ermittelt werden. Mit diesen Meldungen soll der Winterdienstverantwortliche schnell und sicher auf eine mögliche Glättegefahr hingewiesen werden.

Qualitative Unterschiede von derartigen Datenverarbeitungen zur Glättewarnung ergeben sich aus der Fähigkeit, richtig und rechtzeitig vor entstehender Glätte zu warnen. Notwendig für einen rechtzeitigen Winterdienst ist eine Vorwarnzeit von rund 90 Minuten.

Bei einer abgeschlossenen BAST-Untersuchung im Zeitraum von 1992 bis 1994 wurden vier verschiedene Glättemeldeanlagen auf einem Autobahnabschnitt von zehn m Länge mit gleichen Einbaulagen für die Sensoren installiert. Im Ergebnis gaben die vier Anlagen trotz der gleichen Bedingungen auf der Fahrbahn sehr unterschiedliche Glättewarnungen ab. Die Modelle der einzelnen Hersteller gaben in rund 45 bis 95 Prozent der Fälle zu kurzfristig Glättewarnungen ab. Aus den Erfahrungen der genannten Untersuchung wurde ein neues Modell

für die Glättewarnung erarbeitet. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sollte dieses Modell in der Praxis erprobt werden, um im Vergleich zum untersuchten Stand eine zuverlässigere und rechtzeitige Warnung vor Glätte zu erreichen. Sollte sich das Modell bewähren, wird es als Musterbeispiel in die zu erstellenden Technischen Lieferbedingungen für Glättemeldeanlagen aufgenommen.

Nebel, Glätte, Stau: Blitzschnelle Warnungen für den Autofahrer

Presseinfo Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.

Auf den Autofahrer kommen immer wieder gefährliche Situationen zu: überraschende Glätte, eine Nebelschwade wie aus dem Nichts oder ein Stauende, mit dem keiner gerechnet hat. Auf den Autobahnen in Deutschland warnen immer häufiger elektronische Anzeigen vor solch gefährlichen Überraschungen. Damit einher geht meist die elektronische Vorgabe des angemessenen Tempos. Die elektronischen Leitsysteme bewirken ein reduziertes Unfallgeschehen, erklärt der Deutsche Verkehrssicherheitsrat. Auf den elektronisch regulierten Strecken sind zudem die Staus erheblich zurückgegangen.

Die elektronischen Anweisungen für die Autofahrer müssen aber noch stärker beachtet werden, so der DVR. Das wechselweise angezeigte Tempo oder die Überholverbote haben die gleiche Geltung wie Blechschilder am Straßenrand. Die volle Aufmerksamkeit des Fahrers und Mitdenken blieben auch auf der „intelligenten Straße“ gefragt. Sofern die Warnungen und Tempovorgaben ernst genommen würden, trügen sie entscheidend zur Verkehrssicherheit und zum reibungslosen Verkehrsfluss bei. Wer die elektronischen Warnungen nicht ernst nehme, weil er keine Nebelwand oder keinen Stau vor sich sehe, sollte bedenken, dass der „Blick der Elektronik“ weiter reiche. Nur wenn sich die Autofahrer rechtzeitig auf die Warnungen einstellten, könnten Staus verhindert werden oder sich schneller wieder auflösen. Auf dem 12.000 Kilometer langen Autobahnnetz in Deutschland werde auf etwa 900 Kilometern der Verkehr bereits durch elektronische Steuerungsanlagen geregelt. Die digitale Verkehrsregelung solle in den nächsten Jahren weiter ausgebaut werden. Für die weitere Errichtung von flexiblen Streckenbeeinflussungsanlagen stünden Bundesmittel in

Höhe von 200 Millionen Euro für den Zeitraum von 2002 bis 2007 zur Verfügung. Damit könnten Unfallzahlen weiter gesenkt und Staus minimiert werden.

Änderung der Straßenverkehrsordnung

Initiative PRO WINTERREIFEN

Jeder Autofahrer soll ab Mitte 2006 sein Auto der aktuellen Witterung anpassen. Diese Änderung der Straßenverkehrsordnung hat der Bundesrat in seiner Sitzung am 21.12.2005 abgesegnet.

§ 2 Absatz 3a lautet: „Bei Kraftfahrzeugen ist die Ausrüstung an die Wetterverhältnisse anzupassen. Hierzu gehören insbesondere eine geeignete Bereifung und Frostschutzmittel in der Scheibenwaschanlage.“

Ab dem nächsten Winter ist es also dann Pflicht, sein Auto auf die Wetterverhältnisse abzustimmen. Wichtig: Es gibt keine Winterreifenpflicht! Jeder Autofahrer soll jedoch aufgrund der Verkehrssicherheit mit geeigneter Bereifung unterwegs sein. Unter diese Bezeichnung fällt je nach Wetter auch ein guter Sommerreifen oder ein Ganzjahresreifen.

Einzige Einschränkung für Winterreifenmuffel: Bei winterlichen Straßenverhältnissen muss das Auto stehen gelassen und öffentliche Verkehrsmittel genutzt werden. Diejenigen, die mit abgefahrenen Sommerreifen auf verschneiter Straße unterwegs sind, müssen demnächst den Geldbeutel parat halten. Wer erwischt wird, dem droht ein Bußgeld ab 20 EURO. Bei Behinderungen des Straßenverkehrs sind sogar 40 EURO und ein Punkt in Flensburg fällig. (Quelle: www.pro-winterreifen.de)

Winterdienst auf Autobahnen: Beispiel Nordbayern

ADAC

Etwa 520 Mitarbeiter sorgen für freie Fahrt auf den rund 1.170 Autobahnkilometern in Nordbayern. Dazu kommen Autobahnkreuze und -dreiecke, Ein- und Ausfahrten und Parkplätze. Gut vorbereitet sind die Schneeräumer: In der Betriebszentrale in Nürnberg-Fischbach gehen rund um die Uhr aktuelle Wettermeldungen ein, dazu Daten von eigenen Messstationen und Glätteismeldeanlagen auf Brücken. In den Salzlagern wartet ein Vorrat von 33.000

Der Winterdienst

Tonnen, der nach den ersten Einsätzen nachgefüllt wird. Als Taumittel setzen die Experten angefeuchtetes Salz ein, das am besten auf dem Untergrund haften bleibt. Sind Niederschläge und niedrige Temperaturen gemeldet, dann wird auch vorsorglich gestreut, um Glatteisbildung auf der Autobahn zu verhindern. (Quelle: www.adac.de)

Unfallverhütung beim Straßenunterhaltungsdienst: Ein Tag beim Winterdienst

Hrsg. Bundesverband der Unfallkassen

Das Winterdienst-Personal ist vor und während seines Einsatzes teilweise großen psychischen und physischen Belastungen ausgesetzt. Dies kann Unfälle im Winterdienst begünstigen. Die oben genannte Informationsschrift ist als Begleitheft zum gleichnamigen Videofilm erschienen. Sie klärt über die möglichen Gefahren im Winterdienst auf und gibt Handlungsempfehlungen, die Unfälle verhüten helfen. Das Gefahrenpotential wird detailliert beschrieben und mit konkreten Anweisungen wird aufgezeigt, wie Abhilfe zu schaffen ist. Inhaltlich gegliedert ist sie wie folgt:

- 1.1 Einführung
- 1.2 Allgemeines Unfallgeschehen
- 1.3 Rüsten der Fahrzeuge
 - 1.3.1 Streuautomat
 - 1.3.2 Schneepflug
 - 1.3.3 Schneeschleuder
 - 1.3.4 Seitenpflug
- 1.4 Wechsel der Schürfleisten
- 1.5 Be- und Entladen der Fahrzeuge
 - 1.5.1 Streugut
 - 1.5.2 Sole
- 1.6 Winterdienst von Hand und mit Kleingeräten
- 1.7 Winterdienst mit Fahrzeugen
- 1.8 Leerfahrtsicherung
 - Besetzung von Winterdienstfahrzeugen mit Beifahrer
 - Gewichtsprobleme beim Einsatz von Fahrzeugen und Zugmaschinen als Geräteträger.

Die Informationsschrift kann unter folgender Internet-Adresse als PDF-Datei abgerufen werden: <http://regelwerk.unfallkassen.de>

Sie hat die Bestellnummer GUV-I 8569. Als Druckschrift ist sie vom zuständigen Unfallversicherungsträger zu beziehen. Eine Bestellung oder ein Versand über den Verband der Kali- und Salzindustrie e.V. ist leider nicht möglich.

Winterdienst zur Sicherung des Stadtverkehrs

Berliner Stadtreinigungsbetriebe

Schneebeseitigung und Glättebekämpfung auf öffentlichem Straßenland ist Aufgabe der Berliner Stadtreinigungsbetriebe und erfolgt im Auftrag des Landes Berlin.

Neben der Verkehrssicherungspflicht auf Grundlage der gesetzlichen Vorschriften stehen dabei vor allem der Umweltschutz und die Wirtschaftlichkeit mit an oberster Stelle. Seit dem 1.11.2003 sieht das Berliner Straßenreinigungsgesetz den so genannten „Differenzierten Winterdienst“ vor. Damit besteht nun die Möglichkeit, im ausgedehnten Berliner Stadtgebiet „differenziert“, d.h., lokal angemessen zu reagieren und die Streuaktivitäten jeweils den konkreten Fahrbahnzuständen vor Ort anzupassen.

Statt mit Splitt wird die gefährliche Straßenglatte nun mit Feuchtsalz bekämpft, das aufgrund der modernen Streutechnik in umweltverträglich geringen Dosen (Punktstreuung) ausgebracht werden kann. Dieses Verfahren wurde unter der Begleitung des Berliner Pflanzenschutzamtes in mehrjährigen Pilotversuchen auf seine Umweltverträglichkeit hin getestet.

Dabei zeigte sich sogar, dass im Pilotprojekt deutlich weniger Salz benötigt wurde, als dies im Vergleichszeitraum in den anderen Stadtgebieten mit herkömmlichem Winterdienst der Fall war. (Quelle: www.bsr-online.de)

Der Winterdienst 3/2006

Liebe Leser,

unser diesjähriges Presseseminar fand am 29. November 2006 in Frankfurt/Main zum Thema „Wirtschaftlichkeit des Winterdienstes“ statt. Unsere Referenten waren Dr. oec. publ. Georg Abay von der Rapp Trans AG aus Zürich und Dr. Ing. Horst Hanke, Direktor des Landesbetriebs für Straßenbau, Neunkirchen/Saarland.

Dr. Georg Abay untersuchte in seiner Studie die volkswirtschaftlichen Vor- und Nachteile des Straßenwinterdienstes in der Schweiz. Es wurden Fahrverhalten, Verkehrsgeschehen, Witterung, Straßenzustand, Fahrzeugmenge und andere Einflussgrößen vor und nach dem Einsatz des Winterdienstes mit normalen Straßenzuständen verglichen. Die Beobachtungen erstreckten sich über die Winterperioden 2002/2003 und 2003/2004. Die Schweizer Studie zeigt, dass der volkswirtschaftliche Nutzen des Winterdienstes bis zu sechs Mal größer ist als die durch den Winterdienst entstandenen Kosten.

Dr. Horst Hanke stellte in seinem Vortrag eine Bilanz des Winterdienstes in Deutschland auf. Sein Fazit lautet: Nach dem Streuen von Salz geht die Zahl der Unfälle um über 70 Prozent zurück. Die Zahl der Unfälle und die Unfallkosten liegen nach dem Winterdienst-Einsatz wieder etwa auf dem Niveau von Tagen ohne winterliche Witterung. Der Erfolg des Winterdienstes zeigt sich aber auch deutlich in der Entwicklung der Unfallzahlen. Während die Gesamtzahl der Unfälle in Deutschland in den letzten fünfzehn Jahren fast konstant gleich blieb, nahm die Zahl der Unfälle auf schnee- und eisglatter Fahrbahn deutlich ab. Natürlich ist diese Zahl witterungsbedingt schwankend, aber eine abnehmende Tendenz ist mit mindestens 20 Prozent weniger Unfällen deutlich nachweisbar.

In eigener Sache

Wir möchten Sie über den bevorstehenden Umzug unseres Verbandes nach Berlin informieren. Die VKS-Büros in Bonn und Kassel werden zum 31. Dezember 2006 geschlossen.

Falls es im Dezember zu Verzögerung bei der Beantwortung Ihrer Anfragen oder beim Versand von Broschürenbestellungen kommt, bitten wir Sie hierfür um Verständnis.

Ab 1. Januar 2007 erreichen Sie uns unter dieser neuen Anschrift:

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.
Reinhardtstraße 18A
10177 Berlin

Tel. +49 (0) 30. 8 47 10 69.0
Fax +49 (0) 30. 8 47 10 69.21

E-Mail: info.berlin@vks-kalisalz.de
Internet: www.vks-kalisalz.de

Mit freundlichen Grüßen



Dieter Krüger
Leiter Öffentlichkeitsarbeit

Dezember-Ausgabe

Inhalt

Dr. oec. publ. Georg Abay: Wie effektiv ist der Winterdienst? Erstmals in der Schweiz untersucht: Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen des Winterdienstes

Dr. Ing. Horst Hanke: Kann man den Nutzen des Winterdienstes messen? Eine Bilanz des Straßenwinterdienstes in Deutschland

Impressum

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.
Dieter Krüger M.A.
Herwarthstraße 36
53115 Bonn

Tel. +49 (0) 2 28.6 04 73.0
Fax +49 (0) 2 28.6 04 73.10

E-Mail: info.bonn@vks-kalisalz.de
www.vks-kalisalz.de

Wie effektiv ist der Winterdienst? Erstmals in der Schweiz untersucht: Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen des Winterdienstes

Dr. oec. publ. Georg Abay, Rapp Trans AG, Zürich

Das Bundesamt für Verkehr (ASTRA) beauftragte die Rapp Trans AG in Zürich, eine Forschungsstudie über den Winterdienst durchzuführen. Im Rahmen dieser Forschungsstudie wurden zum ersten Mal in der Schweiz die volkswirtschaftlichen Vor- und Nachteile des Straßenwinterdienstes quantifiziert. Dabei wurden auch, soweit dies möglich war, die als Folge des Straßenwinterdienstes resultierenden Umweltkostenänderungen quantitativ erfasst. Zusätzlich wurde auch das Fahrverhalten auf winterglatten Fahrbahnen untersucht.

Die Untersuchung basiert grundsätzlich auf der Methodik, die von den deutschen Autoren Durth, Hanke und Levin (1989) ausgearbeitet wurde. Das Wesentliche dieser Methodik besteht, darin, dass an verschiedenen Standorten das Verkehrsverhalten der Fahrzeugführer an winterlichen Tagen vor und nach dem Einsatz des Winterdienstes untersucht wird. Das Verkehrsverhalten wurde teils durch speziell geschulte Beobachter, teils durch Automatenzähler erfasst. Die Beobachter hatten die Aufgabe, das Verkehrsgeschehen, die Witterung, den Straßenzustand vor und nach dem Einsatz des Winterdienstes zu beobachten und zu protokollieren. Die Automatenzähler erfassten neben der Fahrzeugmenge auch die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge.

Für die Ermittlung und Quantifizierung weiterer Kosten- bzw. Nutzelemente wurden im Weiteren die Winterdienstprotokolle sowie die Kostenangaben der zuständigen Werkhöfe, und die Unfalldaten auf den relevanten Straßenabschnitten verwendet.

Um genügend Daten für die Analyse zu erhalten, mussten die Beobachtungen und die Automatenzählungen während zwei Winterperioden, 2002/2003 und 2003/2004 durchgeführt werden.

Fahrverhalten auf winterlicher Fahrbahn

In einem ersten Schritt wurde zunächst das Fahrverhalten der Automobilisten vor und nach den Winterdiensteseinsätzen untersucht und dies mit dem Verhalten bei normalen Straßenzuständen verglichen. Untersucht

wurde insbesondere das Geschwindigkeitsverhalten. Das Geschwindigkeitsniveau ist auf winterlichen Fahrbahnen überall deutlich tiefer als auf trockener Fahrbahn. Auf den Autobahnen liegt diese Differenz zwischen 32 km/h und 42 km/h. Auf den städtischen Straßen ist die Differenz wegen der dort geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen deutlich kleiner, sie liegt zwischen 7 km/h und 17 km/h.

Dreißig bis 60 Minuten nach dem Winterdiensteseinsatz ist die Fahrbahn normalerweise salznass. Auf salznasser Fahrbahn wird wieder schneller gefahren. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten auf Autobahnen bleiben aber noch deutlich tiefer als auf trockener Fahrbahn. Auf städtischen Straßen wird hingegen praktisch gleich schnell gefahren wie auf trockener Fahrbahn.

Die Bandbreite der Fahrzeuggeschwindigkeiten reduziert sich bei winterlichen Fahrbahnzuständen deutlich; es wird nicht nur langsamer, sondern auch homogener gefahren. Der Unterschied beträgt 8–10 km/h. Auf salznasser Fahrbahn nimmt die Bandbreite wieder zu.

In einem weiteren Schritt wurde das Fahrverhalten auch fahrdynamisch untersucht. Dabei ging es um die Frage, ob die gewählten Geschwindigkeiten optimal den winterlichen Straßenzuständen angepasst sind. Die Berechnungen zeigten, dass auf salznasser Fahrbahn das Fahrverhalten nicht wesentlich riskanter ist als auf trockener Fahrbahn. Das Risiko auf winterlicher Fahrbahn ist jedoch signifikant höher. Das bedeutet, dass die Autofahrer deutlich zu schnell fahren.

Eine Analyse des Abstandsverhaltens auf trockener Fahrbahn zeigte generell, dass die 2-Sekunden-Regel schlecht eingehalten wird. Bei winterlichen Verhältnissen fahren die Leute jedoch vorsichtiger; die 2-Sekunden-Regel wird von der Mehrheit respektiert. Offenbar korrigieren damit viele Fahrzeuglenker die Tatsache, dass sie zu schnell fahren.

Nutzen und Kosten des Winterdienstes

Der Nutzen des Winterdienstes besteht insbesondere

darin, dass Glätteunfälle und größere Zeitverluste verhindert werden. Die Verhinderung von Glätteunfällen und die Ermöglichung höherer Reisegeschwindigkeiten sind denn auch die wichtigsten Nutzelemente des Winterdienstes. Der Winterdienst verursacht aber auch Kosten. Für den Winterdiensteinsatz braucht es spezielle Fahrzeuge und Geräte, Streustoffe (Salz) und nicht zuletzt Personal im Bereitschaftsdienst. All dies verursacht direkte Kosten. Der Winterdienst verursacht aber auch externe Kosten, wie die zusätzliche Belastung der Böden durch Salz. Gleichzeitig werden durch den Winterdienst aber die Schadstoffemissionen des Verkehrs gesenkt. Um die Nutzen und die Kosten miteinander vergleichen zu können, müssen diese volkswirtschaftlich bewertet werden. Dies geschieht mit Hilfe der Kosten-Nutzen-Analyse.

Die Wirkungen werden dabei im Vergleich zum Referenzfall ermittelt. Der Referenzfall war bei den vorliegenden Untersuchungen nicht der schlimmste mögliche Fall, sondern der Zustand kurz vor dem Einsatz des Winterdienstes. Für die Bewertung waren dabei die folgenden zwei Fragen entscheidend:

- Welche volkswirtschaftlichen Kosten würden an einem winterlichen Tag mit Schneefall entstehen, wenn der Winterdienst ausbliebe?
- Welche volkswirtschaftlichen Kosten entstehen, wenn der Winterdienst durchgeführt wird?

Die Differenz zwischen diesen zwei Werten ergibt den volkswirtschaftlichen Nettonutzen der Maßnahme „Winterdiensteinsatz“.

Verhinderte Glätteunfälle

Die Analyse der Unfalldaten zeigte, dass sich bei winterlichen Fahrbahnzuständen mehr Unfälle ereignen. Dabei mussten die folgenden Fragen geklärt werden:

- Welchen Einfluss hat die winterliche Fahrbahn auf das Unfallgeschehen (mengen- und kostenmäßig) im Vergleich zur trockenen Fahrbahn?
- Welchen Einfluss hat der Winterdienst auf das Unfallgeschehen (mengen- und kostenmäßig) durch das Räumen und durch das Streuen von Salz?

Da Unfälle sich relativ selten ereignen, insbesondere auf Autobahnen, ist für die Unfallanalyse ein größe-

rer zeitlicher und räumlicher Rahmen notwendig, um statistisch signifikante Ergebnisse herleiten zu können. Grundlage für die Untersuchungen waren deshalb die polizeilich erfassten Unfälle in den vier Winterperioden von 2000/2001 bis 2003/2004.

Bei der Auswertung der Unfalldaten wurde zwischen den Glätte- und den übrigen Unfällen unterschieden. Die Glätteunfälle ereignen sich in einer relativ kurzen Zeitperiode, vor allem vor dem Winterdiensteinsatz. Würde der Winterdienst nicht ausgeführt, dann würden sich entsprechend mehr Glätteunfälle ereignen. Durch den Winterdienst werden also Glätteunfälle verhindert. Je schneller der Winterdiensteinsatz, umso mehr Glätteunfälle können verhindert werden. Die übrigen Unfälle sind vom Winterdienst nicht betroffen; sie ereignen sich unabhängig von den Witterungsverhältnissen.

Aufgrund der vorliegenden Daten wurde anschließend je Untersuchungsraum eine Schätzung der mittleren Anzahl der durch einen Winterdiensteinsatz verhinderten Glätteunfälle vorgenommen.

Zeit- und Fahrzeugbetriebskosten

Ein weiterer Nutzen des Winterdienstes besteht darin, dass durch den Winterdiensteinsatz die Reisegeschwindigkeiten wieder erhöht werden.

Auch hier wurden die Wirkungen im Vergleich zum Referenzfall ermittelt. Die relevanten Fragen waren dabei:

- Mit welchen totalen Zeitkosten müsste an einem winterlichen Tag mit Schneefall gerechnet werden, wenn der Winterdienst ausbliebe?
- Mit welchen totalen Zeitkosten müsste gerechnet werden, wenn der Winterdienst durchgeführt wird?

Die monetär bewertete Differenz zwischen diesen zwei Werten ergibt den volkswirtschaftlichen Nettonutzen der Maßnahme „Winterdiensteinsatz“ in Bezug auf die Reisezeiteinsparungen. Bei den Berechnungen wurde dabei angenommen, dass ohne Winterdiensteinsatz die Reisegeschwindigkeiten so tief bleiben würden, wie sie kurz vor dem Einsatz der Winterdienstfahrzeuge waren.

Bei der Ermittlung der Fahrzeugbetriebskostensparnisse wurde nur der Treibstoffverbrauch berücksichtigt, da die übrigen Kostenfaktoren (Reifenverschleiß, Ölverbrauch, Abschreibung etc.) unabhängig von der Witterung sind. Die Berechnung des gesamten Treibstoff-

Der Winterdienst

verbrauchs mit und ohne Winterdiensteseinsatz erfolgte auf die gleiche Weise, wie die Ermittlung der entsprechenden Zeitgewinne, wobei berücksichtigt wurde, dass auf schneebedeckter oder matschiger Fahrbahn der Rollwiderstand und damit der spezifische Treibstoffverbrauch größer ist als auf trockener Fahrbahn.

Direkte Kosten des Winterdienstes

Die mittleren Winterdienstkosten je Werkhof wurden aufgrund der Angaben der Werkhofsleitungen auf summarische Art geschätzt.

Externe Kosten

Die Ermittlung der sozialen Kosten der Luftverschmutzung erfolgte, indem die Änderung des Leitschadstoffausstoßes NO_x berechnet wurde. Entsprechend dem Ansatz von Ecoplan (1993) kann die Änderung der Gesundheitskosten mit Hilfe der Änderung der NO_x -Emissionen berechnet werden. Weitere externe Kosten wurden nicht quantifiziert oder es konnte gezeigt werden, dass sie kaum von Relevanz sind.

Die volkswirtschaftliche Bewertung des Winterdienstes

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Auswirkungen des Winterdienstes im relevanten Einflussgebiet der Messorte untersucht, und soweit möglich, quantifiziert. Dabei wurde unter anderem festgestellt, dass die Auswirkungen zum Teil sehr unterschiedlich sind. Unterschiede gibt es nicht nur zwischen Autobahnen und städtischen Straßen sondern auch zwischen den einzelnen Autobahnabschnitten. Dies ist auf verschiedene klimatische Verhältnisse und andere örtliche Gegebenheiten zurückzuführen. Deshalb wurde für jede untersuchte Strecke eine separate volkswirtschaftliche Bewertung durchgeführt.

Monetär bewertet wurden die Auswirkungen auf das Unfallgeschehen, die Reisezeit- und Betriebskostensparnisse und die Auswirkungen auf die, durch die Luftverschmutzung verursachte Gesundheitskosten. Die Bewertung erfolgte jeweils auf der Basis von mittleren Jahreswerten.

Die Ermittlung der Auswirkungen auf der Nutzenseite und ihre monetäre Bewertung erfolgten grundsätzlich konservativ. Deshalb wurde auch der Referenzfall nicht

Volkswirtschaftliche Rechnung für die Strecke Reichenburg-Zürich (A3)	
	Mio. Franken
Summe der direkten und indirekten Nutzen	4,82
Kosten Winterdienst	0,82
Differenz Nutzen-Kosten	4,00

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt auf dieser Strecke 5,9. Dies bedeutet, dass die volkswirtschaftlichen Nutzen des Winterdienstes auf dieser Strecke fast 6-Mal grösser sind als die Kosten.

Volkswirtschaftliche Rechnung für die Strecke Baden-Rothrist (A1)	
	Mio. Franken
Summe der direkten und indirekten Nutzen	1,49
Kosten Winterdienst	0,52
Differenz Nutzen-Kosten	0,97

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 2,86. Dies bedeutet, dass die volkswirtschaftlichen Nutzen des Winterdienstes auf dieser Strecke fast 3-Mal grösser sind als die Kosten.

Volkswirtschaftliche Rechnung für den untersuchten Abschnitt bei Mattstetten	
	Mio. Franken
Summe der direkten und indirekten Nutzen	0,425
Kosten Winterdienst	0,412
Differenz Nutzen-Kosten	0,013

Der Nettonutzen des Winterdienstes auf diesem Abschnitt ist knapp positiv. Da hier in den zwei letzten Winterperioden nur vier Einsätze nötig waren, stehen hier relativ bescheidene Nutzen den hohen fixen Kosten des Winterdienstes gegenüber, die hier unabhängig von der Anzahl der Einsätze entstehen.

Volkswirtschaftliche Rechnung für die Rorschacherstrasse (St. Gallen)	
	Franken
Summe der direkten und indirekten Nutzen	128'000
Kosten Winterdienst	18'400
Differenz Nutzen-Kosten	109'600

Der Nettonutzen ist auch für diese Strecke positiv. Das Nutzen-Kostenverhältnis beträgt 6,9. Allerdings sind in obiger Rechnung die Unfallkostensparnisse statistisch nicht abgesichert. Die relativ bescheidenen Beträge sind auf die relativ kurze Strecke und auf die relativ bescheidenen Belastungen zurückzuführen.

Volkswirtschaftliche Rechnung für den Bezirk „M“ (in der Stadt Zürich)	
	Franken
Summe der direkten und indirekten Nutzen	1'074'000
Kosten Winterdienst	598'390
Differenz Nutzen-Kosten	475'610

Kosten und Nutzen der Rosengartenstrasse wurden für den Bezirk „M“, in welchem diese Strecke liegt, hochgerechnet. Der Nettonutzen beträgt rund eine halbe Million Franken und das Nutzen-Kostenverhältnis rund 1,8.

als der schlimmste mögliche Zustand sondern als der Zustand definiert, der kurz vor dem Eintreffen der Winterdienstfahrzeuge anzutreffen ist. Zudem wurden bei der Ermittlung der Glätteunfälle nur die polizeilich gemeldeten Unfälle berücksichtigt.

Fazit

Die Schätzung der Nutzen und Kosten erfolgte für eine mittlere Winterperiode für jede beobachtete Strecke separat. Die Nutzelemente wurden dabei immer als Nutzen des Einsatzes im Vergleich zum fiktiven Fall des Nicht-Einsatzes ermittelt und zwar als Differenz zwischen

maximalem Schaden bei Nicht-Einsatz und durch den Winterdiensteinsatz begrenzten Schaden. Dabei konnte gezeigt werden, dass der Nutzen des Winterdienstes immer größer war als die Kosten, die er verursacht.

Zur weiteren Steigerung der volkswirtschaftlichen Effektivität sind alle Maßnahmen zu empfehlen, die einen frühzeitigeren und einen schnelleren Winterdiensteinsatz bewirken. Die befragten Werkhofleiter haben diesbezüglich die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen:

- Errichtung von Salzsilos
- Ausrüstung der Winterdienstfahrzeuge mit Blaulicht
- Zusammenarbeit mit der Polizei
- Zentrale Glättefrühwarnsystem mit einer genügenden Anzahl Messstellen
- Zugriff auf die vorhandenen Verkehrskameras, die aber heute nur durch die Polizei benutzt werden
- Errichtung zusätzlicher Hilfsstützpunkte

Die Verkehrssicherheit kann zudem erhöht werden, wenn die Autofahrer besser über die Gefahren der Winterglätte aufgeklärt und entsprechend geschult würden.

Kann man den Nutzen des Winterdienstes messen? Eine Bilanz des Straßenwinterdienstes in Deutschland

Dr. Ing. Horst Hanke Direktor des Landesbetriebs für Straßenbau, Neunkirchen/Saarland
Vorsitzender des Arbeitsausschusses Winterdienst der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) und des VKS (Verband kommunale Abfallwirtschaft und Stadtreinigung)

Mit der zunehmenden Motorisierung nach dem Zweiten Weltkrieg nahm gleichzeitig das Erfordernis zu, auch im Winter die Straßen schnell und sicher befahrbar zu halten. So entwickelten sich der moderne Winterdienst und immer höhere Anforderungen des Verkehrs an diesen. Heute ist die Volkswirtschaft von einer durchgehend garantierten Mobilität abhängig, viele Betriebe und Produktionsstätten arbeiten mit Lieferungen „just in Time“.

Die Notwendigkeit des Winterdienstes ist grundsätzlich nicht umstritten, zumal er auch gesetzlich vorgegeben ist. Allerdings muss angesichts der hohen Aufwendungen für den Winterdienst auch die Frage nach dessen Nutzen

gestellt werden, insbesondere auch um ein optimales Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erreichen.

Kosten und Nutzen des Winterdienstes

Der Nutzen des Winterdienstes schlägt sich volkswirtschaftlich nieder. Er besteht vor allem aus folgenden Komponenten:

- Erhöhung der Verkehrssicherheit und damit Einsparung an Unfallkosten und Unfallfolgekosten
- Verbesserung des Verkehrsflusses und damit Einsparung an Zeitkosten für die Verkehrsteilnehmer
- Einsparung an Kfz-Betriebskosten für die Verkehrsteilnehmer infolge des besseren Verkehrsflusses

Der Winterdienst

- Vermeidung bzw. Verminderung von Verkehrszusammenbrüchen infolge Überlastung, Unpassierbarkeit oder Unfällen, damit Einsparung von Staukosten
- Sicherung der Mobilität und Verlässlichkeit im Straßennetz auch im Winter, somit Planbarkeit für Wirtschaft
- Sicherstellung der Erreichbarkeit der Wintersportregionen, Förderung des Tourismus

Als Kosten stehen dem gegenüber:

- Betriebliche Kosten des Winterdienstes für Personal, Fahrzeuge/Geräte und Streustoffe
- Folgekosten für Schäden an Fahrzeugen und Bauwerken
- Folgekosten für Umweltschäden

Schwierig ist es allerdings, diese Faktoren zu quantifizieren.

Methodik zur Bewertung des Nutzens des Winterdienstes

Mit zunehmendem Aufwand für den Winterdienst wurde vor allem in den westlichen Ländern in den 70er Jahren zunehmend die Frage nach dem Nutzen des Winterdienstes gestellt, auch angesichts der Kosten und Folgekosten des Winterdienstes.

So gab es vor allem in den skandinavischen Ländern und den USA zahlreiche Untersuchungen, die versucht haben, den Einfluss des Winterdienstes auf die Verkehrssicherheit und damit den Nutzen des Winterdienstes zu quantifizieren. Doch diese scheiterten immer wieder

daran, dass die negativen Einflüsse des Winterwetters von den positiven Einflüssen des Winterdienstes auf die Unfallzahlen kaum getrennt werden konnten, insbesondere bei einem hohen Winterdienst-Standard. Die bloße Zahl der Unfälle, die sich an einem Wintertag oder in einem Monat ereignen, konnte somit nicht als Maßstab für die Wirksamkeit des Winterdienstes dienen.

Erst 1984 erfolgte der Durchbruch in der Winterdienstforschung, als in einer deutschen Untersuchung erstmals die Einflüsse von winterlichen Fahrbahnzuständen und denen des Winterdienstes getrennt werden konnten und damit die Wirksamkeit des Winterdienstes nachgewiesen und quantifiziert werden konnte. In der Folge gab es Untersuchungen mit der gleichen Methodik in zahlreichen Ländern, insbesondere in Skandinavien und den USA, die zu analogen Ergebnissen kamen. Die Methodik wurde dabei bis heute weltweit, auch in der Bundesrepublik, weiterentwickelt und vertieft sowie weitere offene Fragen (z.B. zu den Staukosten im Winter) beantwortet. Die Ergebnisse zum Nutzen des Winterdienstes wurden dabei immer wieder bestätigt. Jüngstes Beispiel ist die aktuelle Schweizer Untersuchung. Grundlage der Untersuchungen ist eine aufwendige Methodik, bei der über einen großen Zeitraum und ein großes Streckennetz, meist über mehrere Winter hinweg, alle Verkehrsmengen, alle Wetteraufzeichnungen, alle Winterdienst-Einsätze und alle Unfälle ausgewertet und miteinander in Bezug gesetzt werden. Hierüber ist es dann möglich, bezogen auf jeden Streuzeitpunkt die genauen Verkehrsmengen und Unfallraten vor und nach der Streuung und damit den Einfluss von Winterwitterung und Winterdienst auf das Unfallgeschehen zu ermitteln.

Messungen des Verkehrsflusses und der Geschwindigkeiten vor und nach dem Winterdienst-Einsatz ergeben Aussagen zu Betriebskosten, Zeitverlust und Staukosten und erlauben damit eine umfassende Bewertung der volkswirtschaftlichen Kosten bzw. des Nutzens durch den Winterdienst.

Erkenntnisse und Zahlen zum Nutzen des Winterdienstes in Deutschland

Zum Einfluss Schnee und Eis auf den Verkehr und die Verkehrssicherheit gibt es folgende Erkenntnisse:

- Die Zahl der Unfälle ist auf winterglatter Fahrbahn



Foto: ISE Uni Karlsruhe

etwa sechs Mal so hoch wie an Tagen ohne winterliche Witterung.

- Dabei nimmt zwar die Anzahl der reinen Sachschäden (7-fach) stärker zu als die Zahl der Personenschäden, aber die Zahl der schweren Personenschäden ist immer noch fünf Mal so hoch bei Glätte.
- Die Verkehrsteilnehmer reduzieren zwar bei Glätte ihre Geschwindigkeit, jedoch nicht in dem Maße, wie dies der verminderte Kraftschluss erfordern würde. Das Risiko ist also bei Glätte höher, insbesondere werden Kurven und Gefälleabschnitte unterschätzt.
- Die Unfallkosten sind bei Schnee- und Eisglätte ebenfalls etwa sechs Mal so hoch.
- Besonders hoch ist das Unfallrisiko an Tagen mit vereinzelt auftretender örtlicher Glätte, da diese von den Verkehrsteilnehmern häufig nicht erkannt wird. Hochrechnungen für diese Stellen ergeben ein extrem hohes Risiko.
- Bei Schnee- und Eisglätte kommt es viel schneller zum Verkehrszusammenbruch als bei normaler Witterung. Messungen zeigen, dass die Kapazität sowohl auf der freien Strecke als auch an den Knotenpunkten nur etwa die Hälfte der normalen Kapazität beträgt.
- Kommt es erst zum Zusammenbruch des Verkehrs infolge Überlastung, so dauert es meist sehr lange, bis sich die Situation wieder normalisiert, zumal auch die Streufahrzeuge nicht durchkommen. Auswertungen von Autobahnen haben ergeben, dass dort ein winterbedingter Stau im Mittel sechs Stunden bestehen bleibt.

Der Winterdienst hat folgenden Einfluss auf den Verkehr:

- Nach dem Streuen von Salz geht die Zahl der Unfälle deutlich (um 73 Prozent) zurück, besonders stark die der schweren Unfälle.
- Damit liegen die Zahl der Unfälle und die Unfallkosten wieder etwa auf dem Niveau von Tagen ohne winterliche Witterung.
- Die Verkehrsteilnehmer fahren nach der Salzstreuung wieder schneller als vor dem Streuen, aber immer noch langsamer als bei trockener oder nasser Fahrbahn. Das Risiko ist damit auf der gestreuten Fahrbahn am niedrigsten.



Foto: VKS Bonn

- Nach der Salzstreuung ist die Kapazität der Straßen wieder deutlich höher, so dass Überlastungen und Staus wesentlich seltener auftreten.
- Abstumpfende Stoffe können die Fahrbahnglätte nicht beseitigen, sondern nur abschwächen. Deren Wirkung wird von den Verkehrsteilnehmern meist überschätzt, so dass die Unfallzahlen nicht positiv beeinflusst werden; sie steigen sogar in den Tagen nach der Streuung wieder deutlich an, wenn die Verkehrsteilnehmer nicht mehr mit Glätte rechnen.

Dies alles kann als Nutzen des Winterdienstes quantifiziert werden, indem Unfallkosten, Zeitkosten und Kfz-Betriebskosten monetarisiert werden.

Dies ergibt ohne Berücksichtigung von Staus und Verkehrszusammenbrüchen einen Mehraufwand von 10,6 Cent pro Fahrzeugkilometer bei winterlicher Witterung gegenüber Tagen ohne Winterwetter. Nach der Salzstreuung können hiervon 9,3 Cent pro Fahrzeugkilometer (davon 7,7 Cent Unfallkosten) wieder eingespart werden. Rechnet man diesen Nutzen gegen die Kosten des Winterdienstes auf, so zeigt sich, dass im Durchschnitt aller Winterdienst-Einsätze in der Bundesrepublik bereits nach etwa 30 Minuten nach dem Einsatz dessen Nutzen die Kosten übersteigt. Kumuliert man den Nutzen des Winterdienstes für die erste Stunde nach der Streuung für alle Außerortsstraßen der Bundesrepublik auf, so ergibt sich

Der Winterdienst

ein Nutzen von etwa 255 Mio. Euro pro Winterperiode, darin enthalten sind 5.000 vermiedene Unfälle und 11 Mio. Liter Kraftstoff.

Hinzu kommt der Nutzen durch vermiedene Staus und Verkehrszusammenbrüche, der nur schwer insgesamt hochgerechnet werden kann. Auswertungen im Rahmen eines Forschungsvorhabens haben am Beispiel der A 5 am Rimberg (Hessen) ergeben, dass dort ein einziger Verkehrszusammenbruch im Mittel volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von einer halben Million Euro verursacht. Gleichzeitig ist aber auch aus den Zahlen ablesbar, dass der Nutzen des Winterdienstes vor allem durch zwei Aspekte weiter gesteigert werden kann: zum einen durch eine Beschleunigung der Einsätze, da dadurch die Zeiten mit Glätte minimiert werden; zum anderen durch das Erkennen und Bekämpfen vor örtlicher Glätte.

Das Streuen abstumpfender Streustoffe auf Straßen bringt keinen volkswirtschaftlichen Nutzen, sondern vielmehr einen Mehraufwand.

Erfolge bei der Verbesserung des Winterdienstes in den letzten Jahren

Der Winterdienst, seine Organisation und Technik wurden im Laufe der letzten Jahre in erheblichem Maße fortentwickelt. Dabei stand vor allem die Erhöhung der Effektivität im Vordergrund, um mit gleichen oder sogar vermindernden Kosten eine höhere Wirksamkeit zu erreichen.

Wesentliche Entwicklungen im Winterdienst der Bundesrepublik waren dabei:

- Optimierung des differenzierten Winterdienstes in den Kommunen mit Salzstreuung auf den verkehrswichtigen und gefährlichen Streckenabschnitten.
- Verbesserung der Straßen-Wetter-Information und der Wetterprognose, um vor allem punktuelle Glätte besser erkennen und bekämpfen zu können, aber auch um früher und gezielter die Einsätze durchführen zu können, ggf. auch vorbeugend.
- Weitgehend flächendeckende Einführung der Feuchtsalz-Technik, mit deren Hilfe bei geringeren Salzmen gen eine schnellere und bessere Tauwirkung erreicht wird.
- Einsatz moderner Techniken zu gezielter Bekämpfung von Punkten mit besonderer Glättebildung: Thermo-

graphie-Automatik beim Streuen, Taumittel-Sprühanlagen.

- Optimierung der Streurouten, Verbesserung der Lade-technik, Erhöhung der Einsatzbereitschaft als Maßnahmen zur Beschleunigung der Winterdienst-Einsätze.

Somit wurde eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt, die zur Erhöhung des verkehrlichen Nutzens des Winterdienstes und zur Minimierung der Unfallzahlen beitragen sollen, gleichzeitig aber zum Teil auch zur Reduzierung der Salzmen gen.

Am Salzverbrauch in der Bundesrepublik der letzten Jahre lässt sich allerdings keine konkrete Tendenz ablesen: Natürlich schwankt dieser jährlich stark in Abhängigkeit von der winterlichen Witterung, mittelfristig ist dieser allerdings in den letzten 20 Jahren etwa konstant. Hier scheinen sich zwei Tendenzen zu überlagern: Einerseits kann durch die moderne Technik beim einzelnen Einsatz zwar Salz eingespart werden, andererseits bedingt aber die wesentlich verbesserte Wetterprognose und der gezielte Einsatz an neuralgischen Punkten mehr Salz, so dass sich beide Entwicklungen etwa ausgleichen.

Erfolg ist aber dann bei etwa gleich bleibendem Salzverbrauch ein wesentlich gezielterer und verbesserter Winterdienst. Und dieser ist auch aus der Entwicklung der Unfallzahlen in den letzten Jahren deutlich ablesbar: Während die Gesamtzahl der Unfälle in der Bundesrepublik in den letzten fünfzehn Jahren fast konstant gleich bleibt, nimmt die Zahl der Unfälle auf schnee- und eisglatter Fahrbahn deutlich erkennbar ab. Natürlich ist auch diese Zahl stark witterungsbedingt schwankend, aber eine abnehmende Tendenz ist mit mindestens 20 Prozent weniger Unfällen deutlich nachweisbar. Vor allem in Winterperioden mit relativ milder Witterung, d.h. häufigeren Frost-Tau-Wechseln und viel punktueller Glätte, haben die Unfallzahlen deutlich abgenommen, etwa um ein Drittel.

Im Ausland ist diese Tendenz im Übrigen nicht überall erkennbar: eine aktuelle Untersuchung in Frankreich hat dort gerade eine Zunahme der Winterunfälle trotz allgemein abnehmenden Unfallzahlen verifiziert.