

# DER WINTERDIENST

2 | 2020



Vernetzte Mobilität –  
mehr Sicherheit im Winter

Studie: Wirkmodell Streuung,  
Räumung, Restsalz

## Liebe Leserinnen und Leser,

und dann war der Winter da. Pünktlich zu Beginn der Adventszeit, in der Nacht zum 1. Dezember, haben Schnee und Eis uns daran erinnert, in welcher Jahreszeit wir uns befinden. „Der Winter sorgte in weiten Teilen des Landes für schwierige Straßenverhältnisse“, so die Aussage in den Nachrichten. Da war von Blitzeis, querstehenden LKW und starken Schneefällen, andernorts auch nur von Schneegriesel und überfrierender Nässe die Rede. Keine Frage: Gegen abgefahrene Sommerreifen an Steigungen und unüberlegte Fahrweisen kann der beste Winterdienst nichts ausrichten. Aber die Nacht vom 1. Dezember zeigte auch deutlich, auf was wir uns einstellen müssen. Es wird Regionen geben, in denen innerhalb kürzester Zeit starke Schneefälle den Verkehr zum Erliegen bringen, während 50 Kilometer weiter ein sanfter Schneegriesel kaum beim Fahren stört. Unberechenbarkeit könnte das Stichwort dieses Winters sein. Wie gut, dass die Winterdienste entsprechend gerüstet sind. Eine vorausschauende Einsatzplanung, der präventive Einsatz der Flüssigstreuung, und natürlich auch die mechanische Räumung der Fahrbahnen sorgen für sichere Straßen und eine Verringerung schwerer Personenschäden.

Der Forschungsbereich Straßenwesen (IVWS) im Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien hat in einem dreijährigen Forschungsprojekt das „Wirkmodell Streuung, Räumung, Restsalz“ untersucht. Wir haben uns mit Diplom-Ingenieur Michael Gruber, einem der beteiligten Wissenschaftler, unterhalten.

Was die Wissenschaftler in Österreich noch nicht in ihrer Forschung berücksichtigt haben, hat man in Skandinavien bereits auf den Straßen getestet: die Vernetzung von einzelnen Fahrzeugen untereinander, so dass Informationen über Temperatur und Straßenzustand ausgetauscht werden können. Sozusagen rollende Wetterstationen – das klingt nach Zukunftsmusik, ist auf bundesdeutschen Straßen aber Wirklichkeit, wie wir im Gespräch mit Professor Dr. Thorsten Cypra, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen (Fachgebiet Straßen- und Verkehrswesen), erfahren haben.

Schon heute arbeiten Winterdienste mit einem komplexen Zusammenspiel von verschiedenen Datenquellen. Am Ende aber bleibt es bei der wichtigsten Aufgabe der Winterdienste: „Wenn es geschneit hat, erkennt jeder, dass jetzt Winter ist. Aber eine vereiste Fahrbahn nehmen Verkehrsteilnehmer nicht rechtzeitig wahr. Für den Winterdienst ist es wichtig, solche Ereignisse rechtzeitig zu erkennen, um Glättesituationen zu vermeiden.“

Dem können wir uns nur anschließen.

Mit freundlichen Grüßen



Dieter Krüger  
Leiter Presse und Öffentlichkeitsarbeit

## Impressum

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.  
Reinhardtstraße 18A, 10117 Berlin

Tel. +49 (0) 30. 8 4 7 10 69.0  
Fax +49 (0) 30. 8 4 7 10 69.21

E-Mail: [info.berlin@vks-kalisalz.de](mailto:info.berlin@vks-kalisalz.de)  
Internet: [www.vks-kalisalz.de](http://www.vks-kalisalz.de)

### Bildnachweis:

Titelbild: [AdobeStock@Petair](mailto:AdobeStock@Petair); S. 3: [AdobeStock@EKH-Pictures](mailto:AdobeStock@EKH-Pictures); S. 4: [AdobeStock@winyu](mailto:AdobeStock@winyu)

Druck und Design:  
[www.agermanus.de](http://www.agermanus.de)

# Vernetzte Mobilität – mehr Sicherheit im Winter

## Ein Gespräch mit Professor Dr. Thorsten Cypra

Ein Donnerstagmorgen im Dezember, kurz nach halb sieben. In den Radionachrichten hat die Wettervorhersage von Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt gesprochen. Es ist neblig, als der dunkelblaue Kombi auf der Landstraße ins Rutschen gerät. In der klaren Nacht hatte sich die Fahrbahn ausgekühlt, die feuchte Luft aus der Flusssenke gefror auf dem Asphalt und verwandelte knapp 150 Meter Landstraße in eine lebensgefährliche Glatteisfalle. Der Fahrer des Kombis hat Glück, vielleicht liegt es am Nebel, dass er instinktiv langsamer als erlaubt unterwegs ist. Sein Wagen schlingert, bricht aus, aber er kommt nicht von der Straße ab. Automatisch setzt ein Assistenzsystem im Wagen eine Warnmeldung ab. Über ein cloudbasiertes Netzwerk werden andere Fahrzeuge in einem Kilometer Umkreis vor dem lebensgefährlichen Glatteis gewarnt.

Zugegeben – die eben beschriebene Situation ist fiktiv und so nie passiert. Aber sie könnte so vorkommen, denn dass sich vernetzte Autos gegenseitig vor Glatteis warnen, ist längst keine Zukunftsmusik mehr. Glätte-Warnsysteme werden bereits heute in Fahrzeugen als ein Assistenzsystem angeboten. Darüber hinaus sind die einzelnen Autos aber nur ein Baustein in einem weitaus größeren Gesamtsystem, sagt Professor Dr. Thorsten Cypra von der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes. Er arbeitet in der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen, Fachgebiet Straßen und Verkehrswesen. „Die Vernetzung dient dazu, dass wir flächendeckende Informationen erhalten“, so Cypra, „zum Beispiel über den Verkehrszustand, über den Fahrbahnzustand, über die aktuelle Wettersituation, um sie dann für die Winterdienstplanung und -steuerung zu nutzen.“ Bereits vor zwei Jahren hat die „Norska Statens Vegvesen“, die norwegische Straßenverkehrsbehörde, in ein neues Computersystem investiert, das Fahrzeugdaten, lokale Straßenwetterstation und allgemeine Wetterprognosen zusammenführt. Ziel dieses Projektes ist es, Gefahrensituationen auf winterlichen Straßen frühzeitig zu erkennen. Die Behörde rechnete zunächst mit fünfzig freiwilligen Fahrzeugbesitzern, am Ende waren es mehr als 300, die ihren Wagen zu einer rollenden Wetterstation umwandeln ließen, um am Großversuch teilzunehmen. „Grundsätzlich“, so Prof. Cypras Beurteilung dieses Großversuches, „geht das schon in eine zukunftsweisende Richtung. Allerdings darf man auch nicht vergessen, dass wir es hier mit hochkomplexen Vorgängen zu tun haben und wir brauchen eine gewisse Qualität der Eingangsgrößen, damit man diese Daten für Handlungsentscheidungen nutzen kann.“

Niemandem ist geholfen, wenn es ein Zuviel an Daten, sozusagen einen Daten-Overflow, gibt, der nicht vernünftig ausgewertet werden kann.





## Winterdienste arbeiten heute schon mit komplexen Daten

Um noch einmal auf das Anfangsbeispiel zurückzukommen, eine Glätteis-Warnmeldung könnte auch eine Straßenmeisterei empfangen, um dann zu reagieren. Das ist aber nicht die Rolle der Winterdienste, betont Thorsten Cypra. „Die Aufgabe des Winterdienstes ist es, nicht erst zu reagieren, wenn das Glätteereignis eingetreten ist, sondern mit seiner Arbeit diese Glättesituationen erst gar nicht aufkommen lassen.“ Dafür arbeiten heute Winterdienste bereits mit einem komplexen Datenmix, der von Wetterdiensten eingebauten und berührungslosen Fahrbahnzustandssensoren sowie lokalen Straßenwetterstationen geliefert wird. Am Ende muss aus all diesen Daten die Entscheidung getroffen werden: Wann muss man, wo genau, wie viel streuen. Die Winterdienstpraxis vieler Städte hat sich mit Blick auf die eingesetzten Streustoffe geändert. Im Rahmen des differenzierten Winterdienstes gilt die Empfehlung: Die Verwendung der Streustoffe erfolgt nach Verkehrsbedeutung der Straßen, deren Trassierung und dem Einsatzfall. Der Einsatz von Auftausalz muss auf allen Hauptverkehrsstraßen, bei besonderen Gefahrenstellen, wie eben der Flusssenke in unserem Beispiel, und auf Durchgangsstraßen erfolgen. Auf diesen Strecken besteht eine gesetzliche Streupflicht, der letztlich ohne Haftungsrisiko nur mit dem (wenn auch sparsamen) Einsatz von Salz genügt werden kann. Die gesetzliche Streupflicht auf Hauptverkehrsstraßen ist aber nur ein Aspekt. Prof. Cypra verweist darauf, dass

sich für die kommunalen Winterdienste neue Herausforderungen ergeben. „In unseren Städten“, so Cypra, „haben wir eine Veränderung der Mobilität. Der Radverkehr nimmt zu und der Winterdienst muss gewährleisten, dass das Fahrrad auch im Winter ein sicheres Verkehrsmittel bleiben kann.“

## Entwicklung der Winterdienste

Schon heute gilt: ein ökologischer Winterdienst hat das Ziel, den Verbrauch von Salz auf ein notwendiges Mindestmaß zu senken. Die heute üblichen geringen Streumengen und die digitalisierte Steuerung der Streugeräte verhindern eine kritische Belastung der Umwelt. Die gezielte und sparsame Salzanwendung führt dazu, dass Salz ökologisch besser zu bewerten ist wie die Streuung von Splitt oder Granulat. Jedoch ist der Salzeinsatz wesentlich effizienter. Und das hat volkswirtschaftliche Vorteile. Ein effektiver Winterdienst ist für die Sicherheit im Straßenverkehr unabdingbar, denn – davon ist Prof. Thorsten Cypra überzeugt – „auch in Zukunft wird es Winter geben. Wir werden sicherlich Veränderungen in der regionalen Verbreitung und in der Art und Weise der Winterereignisse haben. Wenn es geschneit hat, erkennt jeder, dass jetzt Winter ist. Aber eine vereiste Fahrbahn nehmen Verkehrsteilnehmer nicht rechtzeitig wahr. Für den Winterdienst ist es wichtig, solche Ereignisse rechtzeitig zu erkennen, um Glättesituationen zu vermeiden.“

# Studie: Wirkmodell Streuung, Räumung, Restsalz

## Österreichisches Forschungsteam untersucht wichtige Bereiche des Winterdienstes

Das Forschungsprojekt „Wirkmodell Streuung, Räumung und Restsalz“ ist das mittlerweile dritte Winterdienst-Forschungsprojekt, das der Forschungsbereich Straßenwesen des Instituts für Verkehrswissenschaften (IVWS) der TU Wien durchgeführt hat. Beauftragt und finanziert wurde die dreijährige Arbeit vom Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, den österreichischen Bundesländern und der Asfinag (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG).

Im Mittelpunkt stand unter anderem die Tauleistung von Feuchtsalz mit höheren Soleanteilen (FS50 und FS70). Ebenso die Eisbildungsdauer im Zusammenhang mit der Wirkdauer der Präventivstreuung – so die Zusammenfassung des österreichischen Bundesministeriums.

Letztlich wurde das untersucht, was auf deutschen und österreichischen Straßen im Winter gängige Winterdienstpraxis ist, nur, dass diese Praxis jetzt auf fundierten wissenschaftlichen Ergebnissen fußen kann. Bei unseren Nachbarn sprechen Winterdienstausschüsse Empfehlungen für die Arbeit der Winterdienstorganisationen aus. In der Runde mit dabei sind auch Vertreter der deutschen Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Die BASt als die praxisorientierte, technisch-wissenschaftliche Forschungseinrichtung des Bundes auf dem Gebiet des Straßenwesens hat natürlich ein großes Interesse daran, über Landesgrenzen hinweg Wissen und Erfahrungen auszutauschen.

„In Österreich gibt es für die verschiedenen Straßenkategorien feste Umlaufzeiten im Zusammenhang mit dem Winterdiensteinsatz“, erklärt Diplom-Ingenieur Michael Gruber, der zum Forschungsteam der TU Wien gehört. „Allerdings muss man auch sagen, dass Messwerte und Forschungsergebnisse die eine Seite im Winterdienst, die persönliche Erfahrung der Mitarbeiter vor Ort die andere Seite ist.“

Neben den Laboruntersuchungen haben die Wissenschaftler ihre Praxistests auf speziell gewählten Autobahn- und Straßenabschnitten durchgeführt, die bestimmten Vorgaben entsprachen. So musste zum Beispiel eine Verkehrszählanlage vorhanden sein, und man musste den Streckenabschnitt kurzfristig sperren können, um Messungen vorzunehmen. Hier arbeitete man über drei Jahre hinweg mit mehreren Autobahn- und Straßenmeistereien zusammen.

## Tauleistung von Feuchtsalz

„Die Untersuchungen der Tauleistung haben gezeigt, dass die Tauleistung von reiner Sole (FS100) über FS70, FS50, FS30 bis hin zu Trockensalz FS0 sukzessive anstieg. Der Anstieg entsprach weitgehend dem Anstieg des Salzanteils in der ausgebrachten Streumenge bei gleicher Einwirkdauer. Somit lässt sich die Tauleistung der Feuchtsalze gut zwischen der Tauleistung von festen (FS0) und flüssigen (FS100) Taumitteln einordnen. Weiterhin kann anhand der Messdaten und von dem entwickelten Tauleistungsmodell eine Vorhersage ohne Berücksichtigung von Streumittelverlusten für jede Kombination aus Soleanteil, Temperatur und Einwirkdauer erfolgen.“ So kann man es in der Zusammenfassung des Forschungsberichtes nachlesen. Die österreichischen Wissenschaftler sehen allerdings noch weiteren Forschungsbedarf. FS30 kann bei  $-3^{\circ}\text{C}$  in einer Stunde 1 g mehr Eis tauen als FS50, weil mehr Natriumchlorid zum Wirken kommt. In die Winterdienstpraxis kann dies allerdings nicht direkt übertragen werden, weil im Labor die Ausbringungsverluste bei Streufahrt nicht berücksichtigt sind. Denn höhere Soleanteile haben geringere Streuverluste auf der Fahrbahn, was die (im Vergleich zur Ausbringung von Trockensalz) geringere Tauleistung des Feuchtsalzes in der Praxis rasch ausgleicht und sogar überholen kann.

Damit bestätigen die Wissenschaftler das, was in der bundesdeutschen Winterdienstpraxis seit vielen Jahren umgesetzt wird: Der höhere Soleanteil sorgt dafür, dass

das Tausalz dort seine Wirkung zeigt, wo es gebraucht wird, nämlich auf der Fahrbahn. Verwehungsverluste durch die Windschleppen der einzelnen Autos werden minimiert.

„Im Grunde gilt: je feuchter die Fahrbahn, desto trockener kann man das Salz ausbringen“, sagt Michael Gruber. „Feuchtsalzstreuung bei trockener Fahrbahn eignet sich natürlich hervorragend als präventive Streuung.“

Und diese präventive Streuung bietet ein Plus an Verkehrssicherheit. Auf einer schnee- oder eisbedeckten Fahrbahn, die mit Auftausalz abgestreut wurde, ist der Bremsweg eines Autos bis zu 80 Prozent kürzer als auf derselben Fahrbahn ohne Auftausalz-Einsatz.

„Unsere Praxistests haben aber auch gezeigt, dass eine präventive Streuung besonders wichtig ist, weil dadurch eine trennende Fläche zwischen Fahrbahn und dem dann darauf fallenden Schnee entsteht und man dadurch den Schnee leichter mit dem Schneepflug räumen kann“, so Gruber. „Grundsätzlich gilt, was geräumt wird, muss nicht mühsam (auf)getaut werden.“

So richtig diese Aussage ist, so notwendig ist der gezielte und sparsame Einsatz von Streusalz in vielen Verkehrssituationen, dies zeigt sich auch im zweiten Schwerpunkt der Studie.

### **Eisbildung in der Praxis**

Die Forscher konnten feststellen, dass sich der Beginn der Eisbildung mit zunehmender Filmdicke und Solekonzentration verzögert – allerdings nur bis  $-11^{\circ}\text{C}$ . Ein weiteres Ergebnis: der Verkehr ist ein durchaus zu berücksichtigender Faktor beim Gefriervorgang, denn starker Straßenverkehr führt zu einem höheren Wärmeeintrag in der Fahrbahn: 1000 Fahrzeuge pro Stunde erhöhen die Temperatur in der Rollspur um etwa  $1,5^{\circ}\text{C}$ .

Bei der Untersuchung der Eisbildung wurde mehr als deutlich, welchen positiven Einfluss der Einsatz von Salz hat, gerade, wenn es um den kritischen Temperaturbereich bis max.  $-6^{\circ}\text{C}$  geht. Denn auch wenn die Außentemperaturen noch keine Hinweise auf eine Glatteisbildung geben, kann es auf ausgekühlten Fahrbahnen schnell spiegelglatt werden. Verkehrsteilnehmer haben es in solchen Situationen durch den dunklen Untergrund der Fahrbahn schwer, zwischen Nässe und Eis zu unterscheiden. „Insbesondere im Falle von Reifglätte mit begrenzten Niederschlags- bzw. Eismengen (ca. 50–150 g/qm) reicht die präventive Ausbringung von Feuchtsalz (ca. 10 g/qm) aus, um den Gefrierpunkt unter der Fahrbahntemperatur zu halten und damit Glätte von vornherein zu vermeiden.“

Wie und auf welchen Streckenabschnitten gestreut wird, auch dabei zählt das Know-how der jeweiligen Einsatzkräfte. Sie wissen, wo in ihrer Region Gefahrenstellen sind, z. B. durch Senken oder in der Nähe von Feuchtgebieten, die dann entsprechend berücksichtigt werden müssen. Michael Gruber hält es für sinnvoll – und dies lässt sich sicher auch auf die bundesdeutsche Praxis übertragen – dass nicht externe Wissenschaftler mit den Winterdienstmitarbeitern sprechen, sondern die in Schulungen und Workshops gesammelten Erfahrungen sozusagen auf Augenhöhe untereinander weitergegeben werden. Hier wäre aus seiner Sicht ein noch größerer Austausch zwischen den Winterdienstexperten wünschenswert. „Problematisch wird es erst dann, wenn man alten Mythen glaubt. In manchen Köpfen existiert immer noch die Vorstellung, dass man bei der Feuchtsalzstreuung oder der reinen Solestreuung (FS100) praktisch zusätzliches Wasser auf die Fahrbahn bringt, was nicht gut sein kann.“ Das Wissen um den Nutzen von Feuchtsalz hat sich schon seit langem durchgesetzt und ist sowohl in Österreich als auch auf bundesdeutschen Straßen Standard geworden. Die Feuchtsalz-Streutechnik ist eben wirtschaftlich sowie ökologisch die beste Lösung für den Winterdienst im stark befahrenen Hauptstraßennetz. Auch das kann man aus den Ergebnissen der österreichischen Studien sowie auch an früheren deutschen Untersuchungen ablesen.