

Im Interesse der Umwelt so viel salzen wie nötig, aber so wenig wie möglich

Streusalz: Im Zweifelsfall zugunsten der Verkehrssicherheit

Das kantonale Tiefbauamt ist für rund 1400 Kilometer Staatsstrassen und 220 Kilometer Nationalstrassen verantwortlich. Wenn es schneit und kalt ist, muss der Winterdienst die Verkehrssicherheit und die Leistungsfähigkeit des Strassennetzes sicherstellen. Dem schonenden Umgang mit der Umwelt wird dabei grosse Bedeutung beigemessen.

Die Bekämpfung witterungsbedingter Glätte-Phänomene auf Verkehrswegen wird weltweit sehr intensiv erforscht. In Fachkreisen, aber auch in den Medien, tauchen laufend neue Verfahren und Streumittel auf, die den Verbrauch von Auftausalz vermindern oder gar ersetzen sollen. Das Strasseninspektorat des kantonalen Tiefbauamts verfolgt diese Entwicklungen intensiv. Zeichnen sich erfolgversprechende Ansätze ab, befasst sich das Strasseninspektorat auch in Pilotversuchen eingehender damit. Auch gesamtschweizerisch findet ein offener und informeller Erfahrungsaustausch rund um Versuche, Neuerungen und Ideen zu den verschiedenen Themen des Winterdienstes statt.

Jüngstes Beispiel eines solchen Versuchs im Kanton Zürich ist der Test auf dem Autobahnstützpunkt Wallisellen, der seit dem Winter 2011 durchgeführt wird. Dabei wird mit dem Einsatz eines «Liquid Spreaders» die Tauglichkeit von reiner Salzsole auf der Autobahn getestet. Ziel dieses Versuchs ist es, eine präventive Salzschicht auf die Fahrbahn zu legen. Dies ist mit herkömmlichen Streuverfahren nicht möglich, weil das ausgebrachte Salz nur sehr begrenzt auf dem Strassenbelag haftet und schon nach wenigen

Überfahrten pulverisiert und durch den Fahrtwind verfrachtet wird. Da Streumittel nicht präventiv eingesetzt werden kann, muss Streusalz unmittelbar vor dem prognostizierten Eintreten des Glättephänomens ausgebracht werden. Eine Aufgabe, die wegen der üblichen Ungenauigkeit von Prognosen und der Anzahl zu betreuender Strassenkilometer anspruchsvoll ist.

Reto Färber
Strasseninspektor
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 259 31 21
reto.farber@bd.zh.ch
www.tba.zh.ch

Weshalb überhaupt Schwarzräumung?

Je nach Witterungsverhältnissen unterscheidet man die Einsatzszenarien Schneeräumen und Salzstreuen. Beim Schneeräumen wird im Rahmen der Strategie «Schwarzräumen» vom kantonalen Tiefbauamt immer auch gesalzen. In der Öffentlichkeit ist jedoch kaum bekannt, dass praktisch jede

Verkehr



Das Team von Strasseninspektor Reto Färber ist im Winter jeweils besonders gefordert.

Quelle: TBA



Der Winterdienst auf den Autobahnen ist besonders anspruchsvoll.

Massnahme zur Bekämpfung von Glätte auf Strassen und Trottoirs sowie die Schneeräumung strengen Normbestimmungen zu folgen hat.

Ein Hauptziel des Strassenunterhalts ist die Gewährleistung des Verkehrsflusses. Er hat eine massgebliche volkswirtschaftliche Bedeutung, da sich der Ablauf des Personen- und Warenverkehrs einer Region direkt auf die Aufwandkosten der betroffenen Unternehmen auswirkt. Massgebend sind die Kosten, wenn der Verkehr zum Erliegen kommt.

Das Schadenspotenzial eines Verkehrsstillstandes ist hoch. Infolge winterlicher Einflüsse kommt es gehäuft zu einem vollständigen Stillstand. Auch die heute gewählte Strategie der Schwarzräumung kann selbstverständlich nicht in jedem Fall ein teilweises, örtliches oder sogar umfassendes Erliegen des Verkehrs verhindern. Es kann aber die Wahrscheinlichkeit sowie das Ausmass verringern.

Beim Weglassen der Schwarzräumung läge das Ausmass des volkswirtschaftlichen Schadens – zusammen mit den aus Unfällen entstehenden Kosten – in einer so hohen Dimension, dass ein Winterdienst ohne Schwarzräumung im wirtschaftlich bedeutenden Kanton Zürich nicht vorstellbar ist.

Eine nicht konsequent durchgeführte Schwarzräumung bringt zudem nicht

zwingend Einsparungen im Winterdienstaufwand. Wird weniger Salz gestreut, kommt es in unserem meteorologischen Umfeld vermehrt zur Bildung von Eisschichten, Schneematsch etc. Die Aufwendungen für Räumungskosten werden dadurch exponentiell erhöht, denn es werden zusätzliche Einsatzstunden von Personal sowie teuren Gerätschaften ausgelöst.

Noch keinen tauglichen Ersatz gefunden

Derzeit gibt es noch keinen tauglichen Ersatz für Auftausalz, denn dessen Vorteile werden bis anhin durch kein anderes Produkt erreicht. In Fachkreisen wird damit gerechnet, dass mittelfristig Verfahren zur Wirkungssteigerung des Streusalzes entwickelt und vermarktet werden. Mit Zusätzen sowie technischen Innovationen soll die Leistungsfähigkeit des Auftausalzes erhöht und damit auch die Ausbringungsmenge pro Einsatz verringert werden.

Auftausalz wird seit Ende der 1950er-Jahre zur Bekämpfung winterlicher Strassenglätte eingesetzt. Es ist eine ständige Herausforderung, beim Salzeinsatz die Balance zwischen dem gesetzlichen Auftrag zur Verkehrssicherheit und der Verpflichtung zum Umweltschutz zu finden. Grundsätzlich

lautet die Einsatzorder: «So viel wie nötig, so wenig wie möglich – im Zweifelsfall zugunsten der Verkehrssicherheit!».

Im Schnitt werden heute pro Durchgang 12 bis 15 Gramm Salz pro Quadratmeter gestreut, was rund 1,5 Teelöffeln Salz entspricht. Der durchschnittliche Salzverbrauch für einen Volleinsatz, das heisst für einen Durchgang über das gesamte Strassennetz, beträgt auf den Zürcher Staatsstrassen 150 Tonnen und auf den Zürcher Autobahnabschnitten 60 Tonnen. Das entspricht in einer durchschnittlichen Wintersaison ungefähr 500 Gramm Salz pro Quadratmeter Strasse.

Effiziente Feuchtsalztechnik

Die Feuchtsalztechnik repräsentiert heute den Stand der aktuellen Winterdiensttechnik. Feuchtsalz entsteht durch Anfeuchten des trockenen Auftausalzes mit Sole (Natriumchlorid-Lösung) oder anderen Salzlösungen (Kalzium- und Magnesiumchlorid), kurz bevor es vom rotierenden Verteilteller des Streuers auf die Fahrbahn geschleudert wird. Es verweht weniger als Trockensalz, ermöglicht grössere Streubreiten und haftet besser auf reif- und eisglatter Fahrbahn. Zudem setzt der Tauprozess schneller ein, weil durch das Anfeuchten der chemische Prozess bereits in Gang gesetzt wurde. Die Streugutbehälter der Fahrzeuge werden mit trockenem Auftausalz gefüllt. In separaten Soletanks wird Natriumchlorid-, ausnahmsweise auch Kalziumchlorid- oder Magnesiumchlorid-Sole mitgeführt. Während des Transports sind Salz und Sole getrennt. Unmittelbar vor der Ausbringung auf dem Streuteller wird das Auftausalz mit der Sole vermischt. Das Mischungsverhältnis beträgt 70 Gewichtsprozent Auftausalz und 30 Gewichtsprozent Sole. Dank der schnelleren Wirkung und der geringeren Wehverluste kann die Salz-Streumenge mit diesem Verfahren deutlich gesenkt werden. Durch die flächendeckende Anwendung der Feuchtsalztechnik erreicht der Kanton

Zürich beim Salzverbrauch Einsparungen von bis zu 44 Prozent. Damit wird die Umweltbelastung entscheidend verringert.

Splitt ist keine Alternative

Lange galt Splitt als die zweckmässige Alternative zum Auftausalz. Die Fortschritte in der Streutechnologie haben aber dazu geführt, dass der sinnvolle Einsatz von Feuchtsalz ökologischer ist als jener von Streusplitt. Zudem belegen Unfallanalysen, dass Auftausalz die Verkehrssicherheit um einiges besser gewährleistet als Splitt. Im Gegensatz zum Auftausalz beseitigen abstumpfende Stoffe die Glätte nicht, sondern vermindern sie lediglich vorübergehend. Und es gibt Glättkategorien bei denen Splitt wirkungslos bleibt (z. B. Reifglätte).

Auch im Mengenvergleich schneidet Splitt schlechter ab, muss doch für die gleiche Wirkung zehn- bis zwanzigmal mehr Splitt als Auftausalz gestreut werden. Hinzu kommen Nachstreuerungen, da der Splitt nach 300 bis 500 Fahrzeugüberfahrten aus der Rollspur geschleudert wird. Entsprechend höher sind die Kosten für den Kauf, den Transport, die Lagerung und Streuung.

Was ausserdem oft vergessen geht: Nach der Schneeschmelze muss der ausgestreute Splitt wieder von den Strassen und aus den Entwässerungschächten entfernt werden. Der aufgesammelte Splitt muss infolge der Verunreinigungen entweder als Sondermüll auf einer gesetzeskonformen Deponie abgelagert oder aber aufbereitet werden. Das Zusammenwischen, das Absaugen aus den Schächten, das aufwendige Recycling oder die Entsorgung erzeugen weitere Kosten.

Auch rechtliche Aspekte

Es gibt jedoch auch rechtliche Aspekte, die beim Winterdienst zu berücksichtigen sind, da die Strasse als Anlage im Sinne des Obligationenrechtes gilt. Ob der Strasseneigentümer für Unfälle bei

Eisglätte haftet, ist eine Frage des mangelfreien Unterhaltes im Sinne von Art. 58 OR (SR 220, Werkeigentümerhaftung). Das Bundesgericht hält zur Haftung des Gemeinwesens im Zusammenhang mit Glatteis in einem neueren Entscheid (Urteil 4A_20/2009 vom 23. März 2009) fest: «Ob ein Werk fehlerhaft angelegt oder mangelhaft unterhalten ist, hängt vom Zweck ab, den es zu erfüllen hat. Ein Werkmangel liegt vor, wenn das Werk beim bestimmungsgemässen Gebrauch keine genügende Sicherheit bietet.

Der blosse Umstand, dass sich im Zusammenhang mit Glatteis und Schneeglätte auf einem Fussweg oder auf einer Strasse ein Unfall ereignet, lässt nicht zwingend auf einen mangelhaften Unterhalt im Sinne von Art. 58 OR schliessen. Das Strassennetz kann wegen seiner Ausdehnung nicht in gleichem Masse kontrolliert werden wie zum Beispiel ein einzelnes Gebäude. Ebenso ist offensichtlich, dass Schnee nicht an allen Orten gleichzeitig weggeräumt werden kann. Die Aufwendungen des Gemeinwesens für den winterlichen Strassendienst müssen in einem vernünftigen Verhältnis zu seinen Mitteln und zu seinen übrigen Auslagen stehen. Es ist in jedem Einzelfall zu prüfen, welche Massnahmen nach den zeitlichen, technischen und finanziellen Gegebenheiten zumutbar sind.»

Für eine Klägerin oder einen Kläger dürfte es schwierig sein, bei Strassen und Trottoirs dem Werkeigentümer eine Verletzung des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes und damit mangelhaften Unterhalt nachzuweisen, wenn der Werkeigentümer einen gleichbleibenden, üblichen und anerkannten Standard aufzeigen kann, der sich auf ein bewährtes und mehrfach abgesichertes Einsatzdispositiv und eine eingespielte Organisation stützt.

Würde allerdings der Winterdienst willkürlich reduziert, könnte diese Verschiebung des Standards allenfalls Angriffsfläche für Haftungsklagen bieten. Derzeit sind im Kanton Zürich (ohne Berücksichtigung der Städte Zürich und Winterthur) keine Haftungsklagen hängig, in denen Forderungen aufgrund fehlender Schwarzräumung der Staatsstrassen gestellt werden.

Anspruchsvolle Lage

Die topografische und meteorologische Lage des Kantons Zürich ist aus Sicht des winterlichen Strassenunterhalts sehr anspruchsvoll. Es handelt sich um eine klimatisch gemässigte Zone, in der Temperaturen und wetterphysikalische Gegebenheiten bestehen, die Ursache für schnelle und schwierig vorauszusagende Glättebil-



In einem durchschnittlichen Winter braucht es für die Zürcher Autobahnen und Kantonsstrassen rund 10 000 Tonnen Streusalz.



Auf dem Kantonsgebiet gibt es 40 Glatteisfrühwarnanlagen, welche den kantonalen Winterdienst alarmieren, wenn es kritisch wird.

dungen auf den Verkehrswegen sind. In wärme- oder kälteexponierteren Lagen ist der Temperaturunterschied zum Nullgradbereich in der kalten Jahreszeit grösser als bei gemässigten Zonen. In dem bei uns oft vorkommenden Temperaturbereich zwischen -5° und $+5^{\circ}$ Celsius finden jedoch die für den Strassenunterhalt heikelsten wetterphysikalischen Vorgänge statt. Insbesondere ist eben auch die Gefrieretemperatur $\pm 0^{\circ}$ Celsius Teil dieser Temperaturbandbreite, die in unseren Zonen im Winterhalbjahr sehr oft gemessen wird.

Erschwerend kommt hinzu, dass die Schwankungen in diesem Temperaturbereich mehrfach am Tag stattfinden. Mehrmals pro Tag kann die Temperatur den Gefrierpunkt in beiden Richtungen durchlaufen, was jeweils mit Tauen oder Gefrieren von Wasser einhergeht. In kälteexponierteren Lagen finden diese täglichen Temperaturdurchgänge in der Regel nicht statt, bzw. die Häufigkeit der Durchgänge ist wesentlich geringer. Diese konstanteren Temperaturlagen, typischerweise deutlich unter dem Gefrierpunkt, schaffen für die Unterhaltsdienste dieser Regionen völlig andere Bedingungen und verlangen nach anderen Einsatzstrategien als im Kanton Zürich. Leider werden vorab in den Medien

diese unterschiedlichen Strategien der Strassenunterhaltsdienste immer wieder verglichen, ohne die vorstehend beschriebenen Ursachen der Strategiewahl zu berücksichtigen. Im Gegenteil: Gerne argumentieren die Gegner der Schwarzräumung mit Beispielen aus klimatisch nicht vergleichbaren Zonen. Etwa mit idyllischen Wintersportorten, deren Klima mit seinen langen Phasen unter dem Gefrierpunkt jedoch für Weissräumung wie geschaffen ist.

Folgen des reduzierten Winterdienstes 2009 bis 2011

Während der Winter 2009/10 und 2010/11 war auch das Strasseninspektorat des Kantons Zürich aufgrund des europaweiten Salz mangels gezwungen, seine Strategie der Schwarzräumung anzupassen; die nötige Menge an Auftaumittel stand nicht mehr zur Verfügung.

Die Erfahrungen aus dieser Phase bestätigten das Problem des häufigen Tauens und Gefrierens bei Weissräumungen in unserem Kanton. Fahrbahnen, die nicht mehr schwarz, sondern in der Not weiss geräumt wurden, vereisten in kurzer Zeit übermässig und waren fast nicht mehr befahrbar. Auf diesen Strassen nahmen nicht nur die Unfälle zu, in der Regel kam der Verkehr faktisch zum Stillstand, und es entstanden grosse Behinderungen und Verspätungen für den Verkehr (inklusive öffentlichem Verkehr).

Strassen mit öffentlichem Busbetrieb werden im Winterdienstkonzept des Kantons vorrangig behandelt, da die sichere Personenbeförderung und die Abhängigkeiten der Anbindung an den schienengeführten öffentlichen Verkehr stark gewichtet werden. Es zeigte sich klar, dass diese Busstrecken auf jeden Fall schwarz geräumt werden müssen, Abweichungen vom heutigen Standard sind nicht zu verantworten. Auch bestätigte sich, dass sich die Räumungsarbeiten erheblich verteuern, wenn nicht rechtzeitig Auftaumittel eingesetzt werden kann. Fehlt ein Taumittel, das zeitlich und technisch kor-

rekt ausgebracht wird, bilden sich Vereisungen auf den Strassenanlagen, die rein mechanisch kaum mehr entfernt werden können. Dies führte unter anderem dazu, dass im Nachgang mehr Taumittel eingesetzt werden musste, als es bei einer korrekten Ausbringung entsprechend der heutigen Strategie nötig gewesen wäre. In diesem Zusammenhang bestätigten sich auch die Vorbehalte gegenüber dem Ausbringen von Splitt. Wurde auf die Vereisungen Splitt ausgebracht, sank der Splitt bei der nächsten Tauphase ein, und über das Splittkorn hinweg bildete sich wieder Glatteis.

Allerdings gibt es auch positive Eindrücke aus dieser speziellen Zeit zu vermeiden: Es konnte eine Sensibilisierung der Verkehrsteilnehmer erreicht werden. Das Thema «Den winterlichen Umständen angepasstes Fahren» war über Wochen in den Medien präsent. Mit dem Effekt, dass zwar mengenmässig eher viele Unfälle zu verzeichnen waren, diese sich aber meist auf Blechschaden beschränkten, da die Verkehrsteilnehmer Tempo, Abstand und Fahrzeugausrüstung angepasst hatten.

Fazit

Aus Sicht des kantonalen Tiefbauamtes erweist sich die heutige Umsetzung der Strategie Schwarzräumung als richtig. Die Umsetzung erfolgt angepasst an die jeweiligen Umstände von Geografie und Topografie unter Einbezug der meteorologischen Gegebenheiten und dem Verkehrsaufkommen. Es gilt der Grundsatz «Im Zweifelsfall zugunsten der Verkehrssicherheit». Diese Strategie entspricht auch den Richtlinien des Bundesamts für Strassen ASTRA, das die Schwarzräumung auf Autobahnen angeordnet hat. Nichtsdestotrotz steht das kantonale Tiefbauamt Neuerungen, die den Salzeinsatz weiter vermindern können, offen gegenüber und erachtet es als Selbstverständlichkeit, Umweltschutzanliegen die angemessene Beachtung zu schenken.