

Heißes Thema: Eis und Schnee

Wie Sie Straßen und Gehsteige im Winter benutzbar und sicher halten, ohne die Umwelt unnötig zu belasten.

Für uns alle ist es beinahe selbstverständlich, jederzeit gut begeh- und befahrbare Verkehrswege vorzufinden. Dazu ist etwa ein Drittel des Jahres in Österreich der 'Winterdienst' mit Schneeräumung und Streuung von rutschhemmenden oder auftauenden Mitteln erforderlich. Naturbedingt sind die Einsatztage je nach Region in Österreich sehr unterschiedlich. Während in Ostösterreich die Schwankungsbreite zwischen 30 und 115 Einsatztagen liegt, steigt sie in anderen Bundesgebieten auf bis zu 170 Tage an. Als Streumaterialien kommen v.a. Splitt und Salz zur Anwendung. In Österreich werden pro Saison mehr als 200.000 Tonnen Streusalz eingesetzt, wobei auf höherrangigen Straßen (z.B. Autobahnen) doppelt so viel wie auf Bundesstraßen gestreut wird.

Die im Winterdienst ausgebrachten Streumittel zeigen aber viele „unerwünschte Nebenwirkungen“: Beeinträchtigung der Böden und Schädigung von Pflanzen, insbesondere am Straßenrand (z.B. Alleebäume), Belastung der Gewässer und des Trinkwassers, Verätzungsgefahr für Haustierpfoten, Staubbelastung der Luft und verstärkte Korrosion von Betonbauteilen, Stahlträgern und Kfz-Karosserien. So sind beispielsweise ungefähr die Hälfte der Korrosionsschäden an Kraftfahrzeugen auf Streumittel zurückzuführen. Streumittel sollten also nur zu den Zeitpunkten und an den Stellen, wo sie tatsächlich nötig sind, und in den geringst möglichen Mengen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Die Streumittel	2
2. Recht	7
3. Empfehlungen.....	8
4. Bezugsquellen	12
5. Literatur	14

1. Die Streumittel

Streumittel werden in auftauende und abstumpfende Mittel unterteilt.

Auftauende Mittel

Das häufigste verwendete Auftaumittel ist Natriumchlorid (NaCl, auch Steinsalz oder Kochsalz genannt). Als Auftausalze werden auch andere *Chloride*, Calciumchlorid (CaCl₂) und Magnesiumchlorid (MgCl₂), und deren Mischungen mit Natriumchlorid eingesetzt.

Eine Alternative zum Trockensalz ist Feuchtsalz. *Feuchtsalz* ist trockenes Auftausalz, das kurz vor dem Ausbringen mit einer Lösung angefeuchtet wird, die aus Natrium-, Calcium- und Magnesiumchlorid besteht.¹ Es haftet im Gegensatz zum Trockensalz besser auf der Straße und hat eine höhere Tauwirksamkeit. Dadurch ist es bei Glatteis effektiver.

Von den *stickstoffhaltigen Auftausalzen Harnstoff und Ammoniumsulfat* wird insbesondere Harnstoff häufig im Flughafenbereich eingesetzt, da er nur eine geringe Korrosion bewirkt. Beide Auftausalze werden seit einigen Jahren von einigen Firmen als "umweltfreundliche Streumittel" angeboten, meist in kombinierter Form mit Blähton.

Kaliumcarbonat ist ebenfalls als "umweltfreundliches Streumittel" auf dem Markt, entweder in reiner Form oder als Kombiprodukt mit Blähton.

Weitere Stoffe, wie die Salze der Ameisensäure - Formiate - oder der Essigsäure – Acetate - spielen derzeit als auftauende Streumittel nur eine geringe Rolle.

Physikalisch-chemische Eigenschaften der Auftausalze

Streumittel	Einsetzbar bis	für 1 kg Eis nötig	Übliche Menge
Chloride			
Natriumchlorid NaCl	-8°C	(-8°C) 138 g (-10°C) 163 g	10 – 15 g / m ²
Calciumchlorid CaCl ₂	-22°C	(-8 °C) 179 g	wird kaum in Reinform verwendet
Magnesiumchlorid MgCl ₂	-15°C	(-10°C) 309 g	wird kaum in Reinform verwendet
Feuchtsalz	-10 bis -15°C *	n.b.	ca. 30% weniger als bei trockenem Salz: 10 g/m ² – 40 g/m ² (bei tiefen Temperaturen)
Andere anorganische Salze			
Kaliumcarbonat	-11°C	n.b.	bis ca. –5°C gleiche Mengen wie NaCl

¹ Es gibt zwei Verfahren:

FS 30 - Aufsprühen von Sole im Augenblick des Ausstreuens auf den Streuteller. Für eine ausreichende Haftung sind etwa 30 Gewichtsprozent Flüssigkeit nötig.

FS 5 - das Salz wird im Augenblick des Beladens, wenn es vom Förderband in den Streuer fällt, mit 5 % Sole (NaCl oder CaCl) besprüht.

Streumittel	Einsetzbar bis	für 1 kg Eis nötig	Übliche Menge
Stickstoffhaltige Auftaumittel			
Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	-4 bis -6°C (untersch. Angaben)	(-8°C) 243 g (-10°C) 380 g	ca. doppelte Menge von NaCl In Lit. bis zu 5 kg/m ²
Ammoniumsulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	-6°C	(-8°C) 314 g	fast die 3-fache Menge von NaCl
Organische Salze			
Natriumacetat $\text{Na}(\text{CH}_3\text{COO})$	-12 °C	n.b.	40% weniger als Harnstoff dh das ca. 1,5fache von NaCl
Calcium-Magnesiumacetat ** CMA $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 4 \text{H}_2\text{O}$ im Verhältnis 1:1 bis 3:7	-6 °C	(-10°C) 263 g	Laut Literatur 1,3 fache bis doppelte Menge wie NaCl
Kaliumformiat $\text{K}(\text{HCOO})$	-6°C	n.b.	n.b.

n.b. ... nicht bekannt

* je nach Zusammensetzung

** Aufbringung als Granulat oder in flüssiger (25%ig) Form. Bei der Anwendung von CMA entsteht keine Schmelzlösung, sondern die Schneeadhäsion wird herabgesetzt.

Die Folgen: Zusammenpacken des Schnees vermindert / Aneisen verringert / einfachere mechanische Entfernung. Evtl. unangenehmer Geruch.

Im Flughafenbereich werden neben Harnstoff, Azetaten und Formiaten auch Glykole und Alkohole zur Vorbeugung der Vereisung eingesetzt, auf die hier aber nicht weiter eingegangen wird.

Zusammenfassung der ökologische Auswirkungen von Auftausalzen

[Details dazu finden Sie im ANHANG]

Die Ausbreitung in der Natur

Bis zu einem Viertel der aufgebrauchten Auftaumittel gelangt in Form von Spritzwasser, Sprühnebel und Partikeln mit Reichweiten bis 100 m an Pflanzenstandorte. Altschneeablagerungen mit hohen Auftaumittelkonzentrationen verschärfen die Situation.

Ins Grund- und Oberflächenwasser gelangen Auftaumittel über das Abfließen oder Versickern von Tauwasser von den behandelten Flächen, das Ablagern von Räumschnee und -eis und über Verluste beim Lagern und Anwenden.

Schädigungen an Pflanzen

Die Chloride sind hoch pflanzengiftig und führen zu Verätzungen von Pflanzenteilen und Nährstoffmangelerscheinungen bis hin zum Absterben.

Einige der Auftaumittel werden auch als Düngemittel eingesetzt. Allerdings fällt der Ausbringungszeitpunkt in die Winterruhe der Pflanzen und die Menge der Auftaumittel übersteigt die Grenze der Düngung (=wachstumsfördernde Gabe). Dies

November 2003

Autorinnen: DI Martina Kainz, DI Anita Peintner, Dr. Susanna Stark

Herausgeberin: "die umweltberatung", Verband Österreichischer Umweltberatungsstellen, Wien
Fachbereich Wasser

gilt im ganz besonderen Maße für die stickstoffhaltigen Stoffe Harnstoff und Ammoniumsulfat. Da Stickstoff ein Hauptnährstoff für Pflanzen ist, sind seine ökosystemaren Auswirkungen besonders weitreichend. Beispielsweise erreichen die in einer Wintersaison ausgebrachten stickstoffhaltigen Auftaumittel die empfohlene Düngermenge für Waldbestandsdüngung, die jedoch nur einmal innerhalb von 50 Jahren durchzuführen ist. Einseitige Stickstoff-Überdüngung ist für die Pflanzen schädlich.

Kaliumcarbonat hat ebenso einen Düngeeffekt. Im durch Salz vorgeschädigten städtischen Bereich tritt bei Pflanzen Kaliummangel auf. Bei sehr hohen Ausbringungsmengen kann es zu Schäden, beispielsweise zu Vergilbungen, kommen.

Organische Salze sind relativ wenig pflanzenschädigend.

Auswirkungen auf Böden

In den Böden kann es zu Verdichtungen und Verschlämmungen (NaCl, Kaliumcarbonat) oder zu Alkalisierung (Harnstoff, NaCl, Kaliumcarbonat) bzw. Versauerung (Ammoniumsulfat) kommen.

Auswirkungen auf Wasser

Gewässer und Grundwasser im Nahbereich von Straßen werden mit Natriumchlorid, Kaliumcarbonat und Stickstoff belastet. Durch die Grundwasserströme sind diese Beeinträchtigungen auch in mehr als 100 m Entfernung von der Straße zu finden. Die Schädwirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser sowie Kläranlagen sind abhängig von der Konzentration der Auftaumittel. Grundwasser kann als Trinkwasser oder Bewässerungswasser ungeeignet werden und es können Korrosionen an Rohrleitungen auftreten. Probleme für Gewässerlebewesen durch Überdüngung mit Harnstoff und Ammoniumsulfat sowie Alkalisierung.

Ökonomische Folgeschäden: Korrosion

Besonders korrosiv wirken Chloride und Sulfate (Ammoniumsulfat) und Kaliumcarbonat. Harnstoff und die organischen Salze wirken kaum korrosiv.

Gesundheitliche Belastung von Haustieren

Auftaumittel greifen die empfindlichen Pfotenballen von Haustieren an, und der Splitt klemmt sich zwischen den Ballen fest und schmerzt. Wenn die Tiere das Salz aus Pfoten und Fell lecken können Probleme auftreten. Und wenn dann auch noch Splitt mit in den Verdauungstrakt gelangt, kann unter Umständen eine ernsthafte Erkrankung die Folge sein. Reizungen bis zu Entzündungen der Schleimhäute (Nase, Augen) sind möglich. Auch die gering behaarte Bauchseite kann Entzündungen oder Verletzungen durch die Winterstreuung bekommen.

Abstumpfende (= rutschhemmende) Streumittel

Wichtig für eine gute Einsetzbarkeit und Funktion von abstumpfenden Streumitteln ist, dass sie staubarm² und trocken³ sind, eine kantige Form aufweisen und im Korngrößenbereich zwischen 2 und 8 mm liegen. Auch sollte der Schwermetallgehalt limitiert sein.

Laut der Wiener Winterdienst-Verordnung 2003 sind folgende abstumpfende Streumittel sehr bedenklich und daher verboten:

Schlacke: aufgrund möglicher unbekannter giftiger Inhaltsstoffe

Asche: Gefahr der Verwehung

Quarzsand und Quarzsplitt: Gefahr für die menschliche Gesundheit (Silikosegefahr) aufgrund des hohen Feinstaubabriebes

Betonrecyclingsplitt: hoher Gehalt an Abriebstaub (gesundheitlich bedenklich)

Splitt aus Dolomit und Basaltgestein sowie Blähtongranulate auf Gehwegen sind häufig eingesetzte abstumpfende Streumittel.

Da abstumpfende Mittel auf glatten Straßen nur eine begrenzte Wirksamkeit haben, ist die Verkehrssicherheit nur gewährleistet, wenn im Vergleich zu auftauenden Mitteln häufiger größere Mengen gestreut werden. Bei Eis- und Reifglätte sind sie nahezu wirkungslos, weil die Splittkörner von den Fahrzeugen schon nach kurzer Zeit an den Fahrbahnrand geschleudert werden.

Im Straßenaußenbereich kommt es zu einer Anhäufung des Splitt und somit zu einer erhöhten Rutschgefahr, was insbesondere für Zweiradfahrer gefährlich werden kann. Die Laufleistung der Winterreifen kann durch die Einwirkung der scharfkantigen Granulate um bis zu 20% reduziert sein. An Kraftfahrzeugen können beim Streuen oder durch aufgewirbelte Körner Lackschäden auftreten.

Wenn durch Regen die Feinteile direkt in ein Gewässer gelangen, so bereiten die Schwebstoffe den kiemenatmenden Wassertieren Probleme. Weiters wird der lebenswichtige 'Lückenraum' im Gewässerbett verstopft.

Die Luftqualität in Städten wird durch abstumpfende Streustoffe beeinträchtigt. Durch den Verkehr wird das Streugut zermahlen und es entsteht Staub, der ein gesundheitliches Risiko für FußgängerInnen und AnwohnerInnen stark befahrener Straßen darstellt.

Schwierig ist auch die Entfernung des Streusplitts nach Winterende von Straßenrändern, Böschungen und angrenzenden Grundstücken. Im innerstädtischen Bereich ist eine aufwändige mechanische Reinigung der Fahrbahnrippen und Einlaufschächte der Kanalisation notwendig.

Eine Wiederverwendung ist nur möglich, wenn die Streumittel vor der Einlagerung über ein aufwändiges Wasch-/Trockenverfahren gereinigt werden. Wird auf die Aufbereitung verzichtet, so fallen Deponiekosten an.

² Feinstkornanteil < 0,063mm max. 5 Gew.% (vgl. Gartiser et al)

³ Wassergehalt ≤ 2 Gew.% (vgl. Gartiser et al)

Zusammenfassende Beurteilung der Streumittel

Nach jahrzehntelanger, teils massiver Verwendung von *Natriumchlorid und anderen Chloriden* sind folgende Schäden sichtbar: viele Pflanzen zeigen Verfärbungen der Blätter, Laubabfall, Kümmerwuchs bis hin zum Absterben. Die Salzstreuung hat v.a. im Nahbereich von Autobahnen schon aufgrund überhöhter Chloridwerte zur Schließung von Brunnen für die Trinkwassernutzung geführt. Erhöhte Chloridkonzentrationen im Grundwasser verursachen auch Probleme bei der landwirtschaftlichen Bewässerung, sowie Korrosionsprobleme bei metallischen Wasserrohren, Karosserien u.a.

Trotzdem ist Natriumchlorid im Vergleich zu einigen anderen Auftausalzen, wie stickstoffhaltigen Verbindungen, die günstigere Wahl und es kann in einigen Bereichen auf dieses Auftaumittel nicht ganz verzichtet werden.

Kaliumcarbonat, insbesondere auf Blähton aufgebracht, ist eine gute Alternative zu Natriumchlorid. Das Trägermaterial Blähton wirkt gleichzeitig abstumpfend⁴. Zwar wirkt es alkalisierend, in der Nähe von Begrünungen und Bäumen ist es aber insbesondere bei bereits vorgeschädigten Pflanzen⁵ dem Natriumchlorid vorzuziehen.

Für Alleebäume hat eine Studie der Universität für Bodenkultur folgende Verträglichkeitsreihung der Streumittel ergeben: Blähton mit Harnstoff und Blähton mit Kaliumcarbonat sind bedeutend empfehlenswerter als Ammoniumsulfat. Dieses wiederum ist weniger schädlich als Harnstoff und reines Kaliumcarbonat. Am schädlichsten wirkt NaCl.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf Grund-, Oberflächen- und Abwasserqualität stellen stickstoffhaltige Auftaumittel eine starke Belastung und eine potentielle Gefährdung dar. Daher stellt der Einsatz von *Harnstoff oder Ammoniumsalzen aus ökologischer Sicht keine Alternative zum Streusalz* dar, weil sie in hohem Maße umweltschädlich sind.

Möglicherweise wenig umweltschädlich sind die *Salze organischer Säuren, im speziellen CMA (Calcium-Magnesium-Acetat) oder Kaliumformiat*. Einige Effekte sind aber noch nicht genau untersucht, zum Beispiel ihre Wirkung auf Pflanzen. Hier ist weitere Forschung nötig. Bei vermehrtem Einsatz wäre auch zu erwarten, dass diese Stoffe zu günstigeren Preisen angeboten werden, auch wenn sie vermutlich, wie Kaliumcarbonat, nie das niedrige Preisniveau von Natriumchlorid erreichen werden.

Abstumpfende Streumittel verursachen nach mehreren Studien höhere Kosten und sind unter Berücksichtigung der zusätzlichen Transportwege und der Entsorgung nicht besser zu beurteilen als Streusalz. In einigen Bereichen (siehe Kap.3) sind diese Mittel aber sinnvoll und notwendig.

Forschungsbedarf ist nach wie vor gegeben, beispielsweise wäre zu prüfen, ob durch abwechselnde Verwendung von verschiedenen Auftaumitteln die Schäden geringer sind. Es ist auch wichtig, die Wirkungen der eingesetzten Streumittel zu beobachten und gegebenenfalls auf Alternativen umzusteigen.

⁴ Daher wird auch von ÖkoKauf Wien (einem Projekt zur Ökologisierung der gesamten Beschaffung der Stadt Wien) und der Wr. Umweltschutzbehörde dieses Streumittel empfohlen.

⁵ Diese benötigen viel Kalium zu Regeneration

2. Recht

Im folgenden sind die wichtigsten, bundesweit geltenden Gesetzestexte bezüglich Verpflichtung und Haftung bei der Schneeräumung zusammengestellt.

Detaillierte Vorschriften zu erlaubten Streu- und Auftaumittel sowie Anwendungsvorschriften sind in einigen Bundesländern in gesonderten 'Winterdienst-Verordnungen' festgelegt bzw. in Einsatzplänen der Straßenerhalter (Städte, Gemeinden, ...) festgeschrieben. Diese werden hier nicht näher erläutert.

Der/die WegehalterIn (Gemeinde, Land, Bund, Privatpersonen,...) muss dafür sorgen, dass Verkehrsflächen gefahrlos benutzt werden können. Welche Maßnahmen ein Wegehalter aber im Einzelnen zu ergreifen hat, richtet sich danach, was nach der Art des Weges, insbesondere nach seiner Widmung, seiner geografischen Situierung in der Natur und dem Verkehrsbedürfnis angemessen und nach objektiven Maßstäben zumutbar ist. Es kommt im jeweils zu prüfenden Einzelfall darauf an, ob der Wegehalter die ihm zumutbaren Maßnahmen getroffen hat, um eine gefahrlose Benützung gerade dieses Weges zu erreichen. [ABGB]

Was die Räumungs- und Streupflicht betrifft, so ist auch der/die LiegenschaftseigentümerIn verantwortlich. Er/sie muss dafür sorgen, dass Gehsteige, die sich auf seinem/ihrem Grundstück oder maximal drei Meter von der Grundstücksgrenze entfernt (!!!) befinden, geräumt und/oder bestreut werden. Das gilt im Ortsgebiet zwischen 6:00 und 22:00 Uhr. Falls es keinen Gehsteig gibt, so ist der Straßenrand einen Meter breit zu räumen. In einer Fußgängerzone oder Wohnstraße ohne Gehsteige ist ein ein Meter breiter Streifen entlang der Häuserfront zu räumen.

In Wien darf der Schnee vom Gehsteig auf die Straße geschoben werden, wenn der Gehsteig schmaler als 1,5 Meter ist. [StVO]

Für den Schaden, der aufgrund eines mangelhaften Zustandes der Verkehrswege entsteht, haftet der/die WegehalterIn bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. [ABGB] Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der/die WegehalterIn auch nach Urgieren eines/einer BenutzerIn, den Weg zu räumen, nicht tätig wird. Achtung: Bei Haltestellen haftet der/die BetreiberIn der öffentlichen Verkehrsmittel auch bei leichter Fahrlässigkeit. Das gilt auch für vignettenpflichtige Straßen, also Autobahnen. Wird eine Firma vom Hauseigentümer beauftragt, den Winterdienst zu übernehmen, so haftet diese Firma.

Die Rechtsprechung hat sich in diesem Bereich insofern geändert, dass, wenn Eis oder Schnee vorhergesagt werden, die entsprechenden Vorkehrungen zu treffen sind (z.B. vorbeugendes Streuen, Anwesenheit zum Zeitpunkt des Schneefalls etc. ...). Weiters ist es zumutbar, dass bei schlechtem Wetter (z.B. andauerndem Schneefall oder Eisregen) regelmäßig geräumt und gestreut wird.

Tritt an exponierten Stellen regelmäßig Eis auf (z.B. Brücken), so sind dort Warntafeln aufzustellen.

Wenn eine Straße für den Verkehr nicht unbedingt nötig ist, und der Winterdienst unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würde, kann eine Wintersperre verfügt werden. Für Landesstraßen verfügt dies die Landesregierung, für Gemeindestraßen der Bürgermeister. Auf die Wintersperre ist zu Beginn und Ende der Strecke mit deutlich sichtbaren Tafeln hinzuweisen („Wintersperre, Betreten und Befahren auf eigene Gefahr“).

Ein wesentlicher Aspekt in Haftungsfragen vor Gericht ist auch die getroffene Eigenvorsorge von zu Schaden gekommenen VerkehrsteilnehmerInnen. Dazu zählt angepasstes Fahrverhalten und geeignete Winterausrüstung. So wird z.B. ein Sturz bei der Haftungsfrage des Wegehalters anders beurteilt wenn die Person ungeeignetes Schuhwerk (z.B. glatte Sohle, hohe Absätze) getragen hat, als wenn sie rutschfeste Winterschuhe getragen hätte.

[Praktische Beispiele, d.h. Gerichtsurteile des OGH finden Sie im ANHANG]

3. Empfehlungen

Ein *differenzierter Winterdienst* ist anzustreben. Der bestmögliche Kompromiss zwischen den Erfordernissen der Verkehrssicherheit, der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes ist durch 'Differenzierung' zu erreichen, das heißt je nach Straßen- und Wetterlage wird die mechanische Schneeräumung in unterschiedlicher Weise mit auftauenden und abstumpfenden Mitteln kombiniert.

Wenn der Einsatz eines auftauenden Streumittels nötig ist (siehe unten), ist vor allem in sensiblen Bereichen Kaliumcarbonat dem Natriumchlorid vorzuziehen. Insbesondere mit Kalium imprägnierter Blähton, der gleichzeitig abstumpfend wirkt, ist besonders empfehlenswert, obwohl Kaliumkarbonat alkalisch wirkt⁶. Als sensibel gelten Begleitgrün, angrenzende Gewässer, Grundwasserschongebiete und Brunnenschutzgebiete.

Wenn Salzstreuung erforderlich ist, dann statt Trockensalz Feuchtsalz verwenden. Die Streumenge sollte je nach Straßenzustand dem Wetter und dem noch vorhandenen Restsalz angeglichen werden. Um eine größere Schädigung der Umwelt zu vermeiden, sollte die Richtgröße von 10 g NaCl/m² nicht überschritten werden.

Abstumpfende Mittel sollen abriebfest, möglichst staubfrei, mit Korngrößen ab 2 mm (bis 8 mm) und frei von Schadstoffen (z.B. bei Schlacken möglich) sein. Empfehlenswert sind Dolomit- und Basaltsplitt sowie Blähtongranulate.

Der Einsatz von Streumitteln – auch der hier als am wenigsten umweltschädlich empfohlenen - soll immer sparsam und gezielt erfolgen!

⁶ Bei Bodenproben mit einem pH in wässriger Suspension von mehr als 9,5 ist entweder auf Nullsalzung umzustellen oder es muss der Oberboden ausgetauscht werden bzw. eine Substratwaschung durchgeführt werden. (Mündliche Auskunft von Dr. Monika Sieghardt, Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur, 3.12.2003)

Einsatzplan

Um den Winterdienst effizient zu gestalten, ist es nötig, für das Betreuungsgebiet individuell definierte Einsatzpläne festzulegen. In diesen werden die zeitlichen Abfolgen der Räumungsmaßnahmen und die auszubringenden Streumittel je nach 'Wertigkeit' der Straßen in Abhängigkeit von den verschiedenen Witterungsverhältnissen in Form von 'Betreuungsarten' festgelegt. Die Wertigkeit der Straßen ist abhängig vom Verkehrsaufkommen und der 'Wichtigkeit' (z.B. öffentliche Verkehrsmittel) und führt zur Einteilung in höherrangige Straßen (z.B. Autobahnen) oder untergeordnete Straßen (Nebenstraßen).

Für ein Gemeindegebiet kann darin auch auf spezielle 'Schutzgüter' wie Baumbestände, Wasserschongebiete etc. Rücksicht genommen werden. Hier können untergeordnete Straßen vom Winterdienst ausgenommen werden und eine Wintersperre verhängt werden (vgl. Kapitel 3. Recht). Vorhersage- und Frühwarnsysteme sollten ebenso darin enthalten sein, z.B. Brückentemperaturmessungen, elektronisch gesteuerte Geschwindigkeitsbegrenzungsstafeln,....

Es ist natürlich ganz entscheidend, den Einsatzplan entsprechend der aktuellen Wettervorhersagen umzusetzen. Es ist ratsam, die Bevölkerung über den Einsatzplan zu informieren, um das Verständnis für den Winterdienst zu erhöhen, der immer erst eine gewisse Zeit nach dem Wetterereignis wirksam werden kann.

Auch im Privatbereich ist eine Art 'Einsatzplan' vor Winterbeginn zielführend. Überlegungen zu Materialien und Geräten sind nötig. Auch wer bei Urlaub die Räumspflicht übernehmen kann, muss rechtzeitig gelöst sein. Soll die Räumspflicht Firmen übertragen werden, so ist der Vertragsabschluss bis September empfehlenswert. Späterer Abschluss bedeutet oft höhere Preise oder die Ablehnung. Welche Streu- und Auftaumittel verwendet werden sollen, können Sie als Auftraggeber wünschen; die Firmen entsprechen solchen Wünschen je nach Kundenbindung und Auftragsvolumina.

Mechanik

Der erste und wichtigste Schritt ist die mechanische Schneeräumung. Sie sollte *möglichst frühzeitig* erfolgen. Je weniger der Schnee durch Befahren oder Begehen verdichtet wird, umso leichter und restloser lässt er sich entfernen. Was wiederum den Einsatz an Streu- und Auftaumittel reduziert.

Der *mechanischen Schneeräumung* stehen hoch entwickelte technische Lösungen zur Verfügung, die abhängig von Schneehöhe, Straßenbreite usw. optimale Ergebnisse erzielen. Beispielsweise Räum-Kehr-Kombinationen, bei denen der Pflug mit Kehrmaschinen kombiniert ist. Wichtig sind auch *regelmäßige Schulungen des Einsatzpersonals*. Auch im Gehsteigebereich stehen technische Alternativen zur händischen Schneeschaufel zur Verfügung.

Durch *verstärkte mechanische Schneeräumung* wird oftmals ein befriedigendes Ergebnis erzielt, und die nachfolgende Streuung mit Auftausalzen – sofern noch erforderlich - deutlich reduziert.

Nebenstraßen

Als nächster Schritt im Einsatzplan ist bei untergeordneten Straßen (Nebenstraßen) im Freiland die Nullstreuung sinnvoll. Hierbei erfolgt nach der mechanischen Schneeräumung kein flächiger Auftrag von Streumitteln. Diese Nullstreuung erbrachte laut einer Studie eine im Vergleich zu Splitt gestreuten Straßen geringere Unfallhäufigkeit durch umsichtigeres Fahren⁷. Der Splitt täuscht oft eine größere Griffigkeit vor, als gegeben ist.

Nur an 'gefährdeten' - zu Glätte neigenden - Stellen (z.B. Brücken, starke Steigungen) werden auf diesen Straßen Auftaumittel (Feuchtsalz oder Kaliumcarbonat) oder evtl. Splitt eingesetzt.

Lediglich bei Wettervorhersagen von Eisregen und extremer Glatteisgefahr können auftauende Mittel auf der gesamten Strecke nötig sein.

Auf keinen Fall ist Splitt mit Salz gemischt zu empfehlen.

Straßen

Je nach vorher definiertem Einsatzplan erfolgt die mechanische Schneeräumung mit Nullstreuung, oder im Falle von höherrangigen Straßen der Einsatz von Feuchtsalz je nach Witterungsvorhersage (Glatteis, Eisregen). Der Einsatz erfolgt so sparsam wie nötig, die Aufbringungsmenge übersteigt 10g/m^2 nicht. Bei angrenzenden Baumbeständen, Grundwasserschongebieten (oder anderen im Einsatzplan definierte 'Schutzgebieten') ist es zu empfehlen, statt Feuchtsalz Kaliumkarbonat in Form von Kaliumkarbonat und Blähton oder räumlich begrenzt abstumpfende Streumittel zu verwenden.

Die Verwendung von Kaliumkarbonat erfolgt so sparsam als nötig, die Aufbringungsmenge übersteigt 5g/m^2 nicht. Zur Sicherheit sollten Überprüfungen des Bodens in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden (z.B. pH nicht über $9,5^8$).

Die abstumpfenden Mittel müssen wieder aufgesammelt werden – dies ist nicht nur im Frühjahr sondern auch während längerer Wetterbesserung (Warmwetter) im Winter zu empfehlen.

Auf keinen Fall ist Splitt mit Salz gemischt zu empfehlen.

Gehwege

Die Nullstreuung ist zu empfehlen. Wenn nach der mechanischen Räumung keine Rutschgefahr besteht, so sind keine Streumittel aufzubringen. Bei Rutschgefahr sind am besten abstumpfende Mittel – Kies oder Blähton - zu verwenden.

An zu Glatteis neigenden Stellen (Treppen, Rampen, Schattenplätze) und bei entsprechender Wettervorhersage (gefrierender Schnee, Glatteis,...) ist ein

⁷ Gartiser et al

⁸ Bei Bodenproben mit einem pH in wässriger Lösung von mehr als 9,5 ist entweder auf Nullsalzung umzustellen oder es muss der Oberboden ausgetauscht werden bzw. eine Substratwaschung durchgeführt werden (Mündliche Auskunft von Dr. Monika Sieghardt, BOKU, 3.12.2003)

Kaliumkarbonat-Blähtongemisch zu empfehlen. Die Verwendung von Kaliumkarbonat erfolgt so sparsam als möglich.

Die abstumpfenden Mittel müssen wieder aufgesammelt werden – dies ist nicht nur im Frühjahr sondern auch während längerer Wetterbesserung (Warmwetter) im Winter zu empfehlen.

Auf keinen Fall ist Salz oder Splitt mit Salz gemischt zu verwenden.

Angepasstes Winterverhalten

Auch *KrauffahrerInnen* tragen Verantwortung für die Verkehrssicherheit. Winterreifen und angepasste Fahrweise, die in der Straßenverkehrsordnung vorgeschrieben ist, sind immer noch der beste Winterdienst, denn die Geschwindigkeit hat weit größeren Einfluss auf die Verkehrssicherheit als jede Winterdienstmaßnahme.

Auch bei FußgängerInnen sind winterfestes Schuhwerk (rutschfeste, griffige Sohle, niedrige Absätze) und entsprechendes Verhalten bei der Benützung der Gehwege gefordert (vgl. Kapitel 3. Recht).

Vorsorge/Schadenseindämmung

Bauliche Ausführungen, wie z.B. hohe Bordsteinkanten oder Einfassungen bei Begleitgrün, sind sehr zielführend um zu verhindern, dass Salze an den Pflanzenstandort gelangen. Ebenso ist bei Straßenbau und –erhaltung baulich auf eine effiziente Straßenentwässerung zu achten, sodass Tauwasser gezielt abgeleitet werden kann (vom Straßendienst betreute Auffangbecken, Kanalisation, ...).

Streumittel mit Umweltzeichen?

Derzeit gibt es 33 abstumpfende Streumittel, die das deutsche Umweltzeichen für salzfreie, abstumpfende Streumittel (RAL-UZ 13) tragen. <http://www.blauer-engel.de/>

Auch in den nordischen Ländern Dänemark, Norwegen, Finnland und Schweden wurden Umweltzeichenkriterien für den sogenannten "Nordischen Schwan" für Streumittel entwickelt. Diese gelten sowohl für abstumpfende, als auch auftauende Mittel. In den Kriterien sind u.a. Chloride und Stickstoff über 1% ausgeschlossen. Weiters dürfen bestimmte Grenzwerte für die Giftigkeit der Mittel gegenüber Pflanzen und Tiere und für die biologische Abbaubarkeit nicht unterschritten werden. Derzeit gibt es 2 Produkte mit dem Nordischen Schwan für Streumittel, die bei uns aber nicht erhältlich sind. <http://www.svanen.nu/Eng/>

Umweltzeichen bescheinigen den Produkten eine relative Unbedenklichkeit und "die ökologisch beste Wahl", was für keines der derzeit verwendeten Auftaumittel gilt. Gleichzeitig verführen diese Produkte womöglich zu bedenkenlosem und vermehrtem Einsatz. Daher scheint eine Umweltzeichenvergabe vorerst nicht sinnvoll. Auch laut der Studie⁹ für das deutsche Umweltbundesamt sollte von der Formulierung von weiteren Umweltzeichenkriterien für Formiate und abstumpfende Mittel abgesehen werden. Es wurde auch die prinzipielle Bevorzugung abstumpfender Mittel in Frage gestellt. Eher sei die Entwicklung des differenzierten Winterdienstes weiter zu fördern. Dadurch soll sowohl der Einsatz der auftauenden und abstumpfenden Streumittel optimiert und eine Nullstreuung sowie das

⁹ Gartiser et al

Fahrverhalten aller Verkehrsteilnehmer stärker in den praktischen Entscheidungsprozess miteinzubezogen werden.

Tipps für HaustierhalterInnen

Zur Zeit der Streuung ist besonders wichtig, die Fellpflege nicht den Tieren zu überlassen.

- Nach dem Ausgang gehören Katzen und Hunde am ganzen Körper gut abgerubbelt und gebürstet, bis mögliche Salzreste aus dem Fell entfernt sind.
- Gesicht (v.a. Schnauze und Augenpartie) feucht abwischen, das Fell kurz durchbürsten.
- Pfoten zwischen den Zehen und im Krallenbereich gründlich auf Splitt untersuchen und diesen entfernen.
- Die Pfoten gut abwaschen, trocknen und eincremen. Hierfür gibt es spezielle Produkte für Tiere, eine einfache Hirschtalgcreme oder Vaseline erfüllt aber den gleichen Zweck und kostet nicht viel.
- Hunde fressen bisweilen gerne Schnee: Hindern Sie Ihr Tier daran, denn der Schnee ist streugutbelastet und könnte zu Magenbeschwerden führen. In diesem Sinne auch auf 'Apportierspiele' mit Schneebällen verzichten.
- Pfotenballen vor Ausgang eincremen.

Vielerorts liegt der Splitt meist viel länger als der Schnee, und da Splitt oft mit Streusalz vermischt ist, sind die Sicherheitsvorkehrungen so lange weiterführen, bis das Streugut von den Straßen entfernt ist.

4. Bezugsquellen

Diese Tipps betreffen v.a. den Bezug und die Abgabe von Kleinmengen. Große Gemeinden werden ihren Bezug an Streu- und Auftaumitteln im Ausschreibungsverfahren erledigen und erhalten somit das von Ihnen gewünschte Produkt von Firmen angeboten.

Die 'klassischen' Streumittel Splitt und Streusalz sind für EndverbraucherInnen sehr leicht – z.T. auch in Supermärkten – erhältlich.

Andere Auftau- und Streumittel (z.B. Blähton) sind bereits schwieriger zu finden. Im Internet finden sich einige Handels- und Dienstleister, die Kleinmengen (z.B. 10 Liter, 25 kg Packungen) abgeben. Weiters bieten regionale Baumärkte und Baumarktketten (Gartenabteilungen), Eisenwaren-, Gartenfachgeschäfte sowie Lagerhäuser neben Salz und Splitt auch andere Auftaumittel an.

Allerdings ist es mangels Deklaration der Inhaltsstoffe auf den meisten Verpackungen nicht ersichtlich um welchen 'alternativen' Stoff im Gegensatz zu 'Salz' (Natriumchlorid, Calciumchlorid,...) es sich handelt.

Viele der Produkte mit Aufschriften wie "schont Hundepfoten", "schädigt keine Bäume oder Pflanzen" oder "salzfrei", enthalten Stickstoff in Form von Ammoniumsulfat oder Harnstoff (vgl. Kapitel 3 und 4). Sie sind somit nicht empfehlenswert.

Während die Preise für Salz und Splitt bei etwa 12 bis 22 Cent pro Kilogramm liegen, werden 'alternative' Streumittel für 50 Cent bis 1 Euro pro Kilogramm verkauft. Ebenso variieren die empfohlenen Ausbringungsmengen pro Quadratmeter, deren

Einhaltung bei händischer Aufbringung nicht eingehalten werden kann. Beispiele:
Salz: 10 – 15 g/m², Ammoniumsulfat: 30 – 70 g/m², Harnstoff: 15-20g/m²,
Kaliumcarbonat 20-40 g/m².

Das möglicherweise empfehlenswerte Auftaumittel *CMA (Calciummagnesiumacetat)* (vgl. Kap 2) ist in Österreich – auch bei Chemikalienfirmen im Großhandel - derzeit nicht erhältlich.¹⁰

Das nach heutigem Stand des Wissens relativ umweltverträgliche Auftaumittel *Kaliumcarbonat* (vgl. Kap 2) ist in Österreich erhältlich, und zwar in reiner Form oder auf Blähton aufgebracht.

Es ist zu erwarten, dass die Bezugsmöglichkeiten dieses Auftaumittels mit der in Wien durchgeführten Novellierung der Auftaumittelverordnung (Winterdienstverordnung 2003) bald wachsen werden.

Zu hinterfragen ist der Vorteil des Blähtons, dass er nicht eingekehrt werden muss, sondern über Kanäle ohne Verstopfungsrisiko abgeschwemmt werden kann. Denn auch Schwimmstoffe müssen in der Kläranlage oder in Regenrückhaltebecken entfernt werden. Ein evtl. stattfindender Austrag direkt in ein Gewässer wirkt störend. Wenn sich Blähtonteilchen zu rasch zerreiben, kommt es zu unerwünschter Belastung der Atemluft. Genauso kann das Einarbeiten in die angrenzenden Strauchflächen als Strukturmaterial nicht unbegrenzt erfolgen. Also ist auch hier das 'Einsammeln' dieses abstumpfenden Streumittels sowie möglichst abriebfeste Qualitäten anzustreben.

Die folgende Liste zu Kaliumcarbonat erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wenn Sie andere Bezugsquellen für Kleinmengen wissen oder Ihre Firma nicht genannt ist, melden Sie sich bitte bei "die umweltberatung".

Produkt/Markenn.	Firma	Anmerkung	Adresse	Internet
Kaliumcarbonat	AS Dienstleistungen – Heinz W. Twaroch GmbH	Internetbestellung	1170 Wien Steinergasse 9 01/4023300	www.austroschnee. at
Kaliumcarbonat	Allfüll Handels GesmbH	Großhandel: über Lagerhäuser und Baumärkte zu bestellen	2213 Bockfließ Bahnstrasse 16 02288/2643	www.allfuell.at
Leca-Sole-D (Blähton mit Kaliumcarbonat)				
POLAR ULTRA GRIP (SOLE) (Blähton/Kaliumcarb)	Zimmer Handels GesmbH Garten- und Reinigungst.	Händlerliste im Internet	1230 Wien Carlberggasse 66 01/86303	www.zimmer.at

¹⁰ Dies erbrachte eine Telefonrecherche im November 2003. Wir bitten um Mithilfe aller LeserInnen: Wenn Sie eine Firma kennen, die dieses Produkt in Österreich führt/herstellt, nehmen Sie Kontakt mit "die umweltberatung" auf. Danke!

5. Literatur und Quellen

WASINGER Andrea, NÖSTLINGER Christine: Was Nachbarn dürfen. Wien, Verein für Konsumenteninformation, Juli 2001

KOHMANN Barbara: Fachinformation Umwelt und Gesundheit - Streusalz & Auftaumittel. Bayrisches Landesamt für Umweltschutz PS3 - Umweltberatung Bayern, November 1995
<http://www.umweltministerium.bayern.de/service/umwberat/ubbstr.htm>

GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH: Ökologie kontra Glatteis – ist der Einsatz von Streumitteln ökologisch bedenklich?. April 2002
<http://www.gsf.de/flugs/glatteis.phtml>

WRESOWAR Martin, SIEGHARDT Monika: Studie über die Auswirkung stickstoffhaltiger Auftaumittel – Auswirkungen auf Boden und Bewuchs. Universität für Bodenkultur, im Auftrag der Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien, 2000
<http://www.wien.gv.at/ma22/pool/doc/auftaumittel.pdf>

SIEGHARDT Monika, WRESOWAR, Martin, TARTAR, A: Kaliumcarbonat als Tausalz: Auswirkungen auf Böden und Pflanzen - Ergebnisse einer Langzeitstudie. Waste Magazin, 4, 1998

SIEGHARDT Monika: Salzeinsatz im Winterdienst Auswirkungen auf Boden und Bewuchs.. Waste Magazin, 3, 7-8, 1996

HACKL Stefan: Auswirkungen des Tausalzes Kaliumcarbonat auf Boden- und Bodenlösungsschemismus unterschiedlicher Baumsubstrate – Übertragbarkeit auf Wiener Alleebaumstandorte. Wien, Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Oktober 2001

GARTISER Stefan, REUTHER Rudolf (Hydrotox GmbH), GENSCHE Carl-Otto (Öko-Inst.): Machbarkeitsstudie zur Formulierung von Anforderungen für ein neues Umweltzeichen für Enteisungsmittel für Straßen und Wege, in Anlehnung an DIN EN ISO 14024. Forschungsbericht 200 95 308/04, UBA-FB 000404, 2003

HÖLLER Christian, WEBER Bernhard: Sicher durch den Winter – Herausforderung für die Gemeinden. In Kommunal S. 50 – 52, Oktober 2003

VCÖ Wissenschaft: Gefährdung des Wassers durch Verkehr und Transport. Wien, 2002

Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft: Salzstreuung – Auswirkungen auf die Gewässer. München, Merkblatt 3.2/1, Referat 67, September 1999

Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen: Straßenerhaltung Winterdienst – Schneeräumung und Streuung. Wien, in Zusammenwirken mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten Zl. 800.041/46-VI/1/92 für die Bundesstraßenverwaltung empfohlen, RVS 13.41, September 1993

RECHTSTEXTE

FÜR GANZ ÖSTERREICH:

Straßenverkehrsordnung StVO §93 Abs 1, BGBl. Nr. 159/1960 idgF

Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch ABGB §1315a, §1319a, §364, StF. JGS Nr. 946/1811

Hausbesorgergesetz, BGBl. Nr. 16/1970 idgF

Trinkwasserverordnung TWV: Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. BGBl. II Nr. 304/2001

Allgemeine Abwasseremissionsverordnung: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen (AAEV). BGBl. Nr. 186/1996

WIEN : Winterdienst-Verordnung 2003

NIEDERÖSTERREICH : NÖ Straßengesetz 1999, §8 und §17, LGBl 8500

November 2003

Autorinnen: DI Martina Kainz, DI Anita Peintner, Dr. Susanna Stark

Herausgeberin: "die umweltberatung", Verband Österreichischer Umweltberatungsstellen, Wien
Fachbereich Wasser

? Haben Sie noch Fragen?

"die umweltberatung" informiert Sie gerne.

Einfach bei Ihrer regionalen Umweltberatungsstelle anrufen!

"die umweltberatung" in Niederösterreich

■ **"die umweltberatung" Mostviertel**

Beratungsstelle Amstetten
3300 Amstetten, Graben 40a
Tel. 07472/614 86, Fax DW-620
mostviertel@umweltberatung.at

Beratungsstelle Pöchlarn
3380 Pöchlarn, Regensburger Str. 18
Tel. 02757/852 0, Fax DW-214
mostviertel@umweltberatung.at

■ **"die umweltberatung" NÖ-Süd**

Beratungsstelle Wr. Neustadt
2700 Wr. Neustadt, Bahngasse 46
Tel. 02622/269 50, Fax DW-418
noe-sued@umweltberatung.at

Beratungsstelle Mödling
2340 Mödling, F.Skribany-G. 1
Tel. 02236/860 664, Fax DW-518
noe-sued@umweltberatung.at

■ **"die umweltberatung" NÖ-Mitte**

3100 St. Pölten, Schießstattring 25
Tel. 02742/743 41, Fax DW-320
noe-mitte@umweltberatung.at

■ **"die umweltberatung" Waldviertel**

3910 Zwettl, Weitraer Str. 20a
Tel. 02822/537 69, Fax DW-718
waldviertel@umweltberatung.at

■ **"die umweltberatung" Weinviertel**

2020 Hollabrunn, Amtsgasse 9/2
Tel. 02952/43 44, Fax DW-820
weinviertel@umweltberatung.at

Beratungsstelle Orth an der Donau
2304 Orth an der Donau, Hanfgartenweg 2
Tel. 02212/294 90, Fax DW-845
weinviertel@umweltberatung.at

Beratungsstelle Zistersdorf
2225 Zistersdorf, Holbeingasse 2
Tel. 02532/815 81
weinviertel@umweltberatung.at

■ **"die umweltberatung" NÖ-Geschäftsstelle**

3109 St. Pölten, Wiener Str. 54/StiegeA/2.OG
Tel. 02742/718 29, Fax DW-120
niederosterreich@umweltberatung.at

"die umweltberatung" in Wien

■ **"die umweltberatung" Service**

1140 Wien, Linzer Straße 6/3.Stock
Tel. 01/803 32 32, Fax DW-32
service@umweltberatung.at

www.umweltberatung.at

Überreicht durch: