

Der Winterdienst 1/2016

Liebe Leser,

Der Deutsche Wetterdienst hat uns auf Dauerfrost tagsüber und bitterkalte Nächte mit seinen Vorhersagen eingestimmt. Aktuelle Wettermodelle deuten aufgrund von zu erwartenden Regenfällen auf die Bildung von gefährlichem Glatteis auf Straßen und Gehwegen hin. Hierzu geben wir auszugswise die Pressemeldung „Autofahren im Winter: Auf Blitzeis vorbereitet sein“ des Deutschen Anwaltvereins wieder, in der es heißt:

(...) „Autofahrer sollten sich stets, besonders bei Glätte, wie ein Idealfahrer verhalten – das heißt, sie müssen alles tun, was möglich ist, um einen Unfall zu vermeiden“, sagt Rechtsanwältin Dr. Daniela Mielchen von der Arbeitsgemeinschaft Verkehrsrecht des Deutschen Anwaltvereins (DAV). Das Auto stehen lassen sollten aber besser jene, die sich das Fahren bei Schnee und Glatteis nicht zutrauen. Habe der Autofahrer sein Fahrzeug den Witterungsverhältnissen entsprechend ausgerüstet und fahre mit äußerster Sorgfalt, könne er sich auf die Straße wagen.

(...) „Wenn ein Fahrzeugführer bei Glatteis die Kontrolle über sein Fahrzeug verliert, spricht ein Anscheinsbeweis dafür, dass er entweder nicht mit den Straßen- und Witterungsverhältnissen angepasster Geschwindigkeit gefahren ist oder aber aus Unachtsamkeit ein Fahrmanöver gestartet hat, das den Witterungsverhältnissen nicht angemessen war“, erklärt Rechtsanwältin Mielchen.

(...) Gleiches gilt bei Blitzeis. Dem Sichtfahrgebot § 3 Abs.1 Straßenverkehrsordnung zufolge muss jeder Autofahrer so fahren, dass er bei einem plötzlich auftretenden Hindernis oder ähnlichem – dazu zählt auch Blitzeis – anhalten oder ausweichen kann. Autofahrer müssen also theoretisch auf alles vorbereitet sein. „Blitzeis ist keine höhere Gewalt, die eine Haftung des Autofahrer entfallen ließe“, fügt die Rechtsanwältin hinzu. Es gelten die Maßstäbe, die auch bei gewöhnlicher Straßenglätte anzuwenden seien. (Berlin, 06.01.2016, Nr. 03/16)

Anerkannt wirkungsvollstes Mittel zur Glättebekämpfung ist das Auftausalz. So soll es in dieser Ausgabe um die Europäische Normung der tauenden Stoffe gehen.

Die Technische Kommission 337 der Europäischen Normungsorganisation (CEN) hat im Jahr 2012 das Projekt

zur Normung der im Winterdienst verwendeten tauenden Streustoffe gestartet. Das Projekt ist in 3 Teile gegliedert: 1. Natriumchlorid, 2. Calciumchlorid und Magnesiumchlorid und 3. Andere feste und flüssige tauende Streustoffe. Über die Annahme der jetzt vorliegenden Normentwürfe prEN 16811-1 (Natriumchlorid) und prEN 16811-2 (Calciumchlorid und Magnesiumchlorid) wird jetzt mit einer europaweiten formellen Abstimmung entschieden.

Die neuen Normen sollen im Laufe des Jahres 2016 die bislang gültigen nationalen Normen ersetzen. Für Deutschland werden die künftigen Anforderungen hinsichtlich des Salz- und des Sulfat-Gehaltes von Auftausalz in einem nationalen Anhang zur EN 16811-1 spezifiziert. Für die anderen festen und flüssigen tauenden Streustoffe werden die allgemeinen Anforderungen und Leistungskriterien in der Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 definiert.

Der Beitrag von Dr. Franz Götzfried beschreibt detailliert, welche Neuerungen zu erwarten sind.



Dieter Krüger
Leiter Öffentlichkeitsarbeit

Januar-Ausgabe

Inhalt

Dr. Franz Götzfried

Europäische Normung der tauenden Streustoffe

Impressum

Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.

Reinhardtstraße 18A

10117 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

Europäische Normung der tauenden Streustoffe

Dr. Franz Götzfried, Salt Research & Consulting, Bad Wimpfen

Einleitung

Der mit Abstand größte Teil der Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr wird in Europa auf den Straßen erbracht. Deutschland ist außerdem wegen seiner zentralen Lage ein wichtiges europäisches Transitland und Bindeglied zwischen Ost und West sowie Nord und Süd. Dies und der ständig steigende Anteil an Just-in-time-Transporten erfordert die Vorhaltung eines sicher befahrbaren und durchgehend leistungsfähigen Straßennetzes auch unter winterlichen Witterungsbedingungen. Neben der volkswirtschaftlichen Bedeutung leistungsfähiger Straßen gilt es auch, die Verkehrssicherheit ganzjährig sicherzustellen. Um die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Straßen und an die Verkehrssicherheit zu erfüllen, ist ein effizienter Straßenbetriebsdienst, sowohl im Sommer wie auch während des Winters, ein elementarer Baustein. Im Rahmen der europäischen Forschungsprojekte COST 344 und COST 353 wurde die hohe Bedeutung des Straßenwinterdienstes in den europäischen Staaten mit Minustemperaturen im Winter herausgearbeitet [1, 2]. Eine gemeinsame Winterdienstpolitik und -strategie der EU-Mitgliedsstaaten mit ergänzenden Richtlinien für die Durchführung des Winterdienstes fehlt bisher jedoch [3]. Grundlegende Anforderungen an die Durchführung des Straßenwinterdienstes in Deutschland sind im FGSV-Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen enthalten [4].

Bisherige Anforderungen an tauende Streustoffe in Deutschland und Europa

Der Winterdienst soll nach Möglichkeit die Glättebildung vermeiden, entstandene Glätte beseitigen oder ihre Auswirkungen auf den Verkehr minimieren. Dabei sind tauende Streustoffe, in erster Linie Salz (Natriumchlorid), für den Winterdienst im kommunalen und außerörtlichen Bereich unerlässlich. Für die Lieferung von Salz und der Taustoffe Calciumchlorid und Magnesiumchlorid gelten heute in Deutschland die Qualitätsanforderungen der Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe (TL-Streu). Diese wurden von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, (FGSV) im Jahre 2003 herausgegeben [5]. In der TL-Streu werden

für tauende Streustoffe Anforderungen für nachstehende Parameter gestellt: Chemische Zusammensetzung (Gehalte an tauwirksamer Substanz und Sulfaten), Wassergehalt, Körnung, Schwermetallgehalte und Zusätze (Antibackmittel usw.); darüber hinaus sind in der TL-Streu auch Anforderungen an abstumpfende Streustoffe enthalten: Körnung, Kornform, Festigkeit, Schwermetallgehalte und sonstige Anforderungen. In einem Kommentar zur TL-Streu von 2004 werden wichtige Hinweise und Empfehlungen für die Beschaffung von Streustoffen gegeben [6].

In 2013 hat die FGSV ergänzende Anforderungen an Tausalze und ergänzende Hinweise zu den Technischen Lieferbedingungen für Taustoffe und deren Kommentar herausgegeben [7]. Diese Ergänzungen betrafen die anhaftende Feuchte, die Korngrößenverteilungen, den Antibackmittelgehalt und die wasserunlöslichen Bestandteile. Im Gegensatz zur TL-Streu wurden diese Ergänzungen jedoch nicht vom Bundesverkehrsministerium für die Bundesfernstraßen verbindlich eingeführt. Im Großen und Ganzen hat sich die TL-Streu bei der Beschaffung der Taustoffe durch die öffentliche Hand gut bewährt. Allerdings wurden in den letzten Jahren teilweise Salze angeboten und geliefert, die den Anwendern große Probleme bereiteten. Es handelte sich dabei vor allem um importierte Salze mit Qualitätsmängeln. Zu den Qualitätsmängeln zählten Körnungsfehler (hohe Feinanteile, zu grobe Körnung), ungenügende Gehalte an Antibackmittel, zu hohe Wassergehalte und Fremdbestandteile (z.B. Plastikfolien). Diese mängelbehafteten Lieferungen führten dazu, dass die Salze nicht brauchbar waren. Es kam zu massiven Verhärtungen von Salzen bei der Lagerung in Hallen und Silos. Teilweise verhärtete das Salz auch in Streufahrzeugen und blockierte den Salzfluss vom Salzbehälter zum Streuteller. Es zeigte sich auch, dass die Regelungen der TL-Streu nicht ausreichend waren, um solche Mängel zu verhindern. Die Qualitätsmängel waren nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern festzustellen. Dabei sind in den europäischen Ländern, in denen im Winter Minustemperaturen herrschen, bisher jeweils unterschiedliche national gültige Salzspezifikationen gültig. Diese nationalen Standards berücksichtigen bei den festgelegten Anforderungen sehr stark die in den

einzelnen Ländern vorhandenen Salzressourcen und deren natürliche chemische Zusammensetzung. Dies kommt besonders bei dem geforderten Mindest-Salzgehalt zum Ausdruck.

Mit den vielen unterschiedlichen Salzspezifikationen, insbesondere was die Körnung anbelangt, haben bislang auch die Anbieter von Streumaschinen bei der Erfüllung der Anforderungen der für Streumaschinen gültigen europäischen Normen EN 15597-1 und CEN/TS 15597-2 große Schwierigkeiten.

Normungsprojekt des CEN/TC 337

Als Konsequenz daraus hat die Europäische Normungsorganisation CEN auf Drängen von Straßenverwaltungen mehrerer europäischer Länder, darunter Deutschland, im Sommer 2012 beschlossen, ein Projekt zur europaweiten Normung der Taustoffe zu starten.

Das Taustoff-Projekt ist eingebettet in die Aktivitäten des CEN/TC 337. Dieses Technische Komitee nahm im Jahr 2000 seine Arbeit auf. Das Sekretariat hierfür liegt in den Händen des französischen Normungsinstitutes AFNOR. Die Arbeitsgruppe 1 (WG 1) „Winter maintenance equipment and products“, deren Sekretariat dem DIN in Berlin übertragen wurde, befasst sich seit dem Jahr 2000 u.a. mit den Streumaschinen und hat bereits mehr als 10 winterdienstbezogene europäische Normen und Spezifikationen erarbeitet. Teilweise ist es notwendig, nach der Sammlung von mehrjährigen Erfahrungen mit der Anwendung der Normen und Spezifikationen, diese jetzt einem systematischen Review zu unterziehen.

Auf deutscher Seite wird die Arbeit des CEN/TC 337 von einem Spiegelgremium begleitet. Es handelt sich dabei um den beim DIN tätigen Normungsausschuss NA 051-03-02 AA „Maschinen für den Straßenbetriebsdienst“. Gleichzeitig sind in die Projektarbeit die Winterdienstexperten der FGSV einbezogen.

Die konkrete Projektarbeit zur Normung der Taustoffe wurde im September 2012 mit der Bildung einer Task Group und einem Kick-off-Meeting in Aigues-Mortes (Frankreich) begonnen. Experten aus 15 europäischen Ländern haben sich an der Normungsarbeit beteiligt.

Da die tauenden Streustoffe Teil des gesamten Winterdienstsystems sind, bedarf es der Berücksichtigung

verschiedener Interessen: Die Straßenverwaltungen sind daran interessiert, einen effizienten, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Winterdienst zu realisieren.

Die Hersteller von Streumaschinen benötigen Streustoffe, die ohne technische Probleme ausgebracht werden können und mit denen die gestellten Anforderungen an die Streustoffverteilung erfüllt werden können. Lieferanten für Salzsilos sind an gut lagerfähigen Salzen interessiert. Für die Salzanbieter ist es wichtig, dass die jeweils verfügbaren Salzressourcen, Produktions- und Logistik-Standorte wirtschaftlich genutzt werden können. Dabei haben die drei Salztypen – Steinsalz, Solarsalz, Siedesalz –, neben den durch die Lagerstätten bedingten Unterschiede, stark differierende Charakteristika. Dies muss bei der Festlegung von Anforderungen berücksichtigt werden, ohne dass dies den freien Markt behindert und es zum diskriminierenden Ausschluss von Anbietern kommt.

Nach zeitweise sehr kontroverser Diskussion der Anforderungen für Salz wurde von den Experten nach dem Abschluss der öffentlichen Umfrage der Schlussentwurf prEN 16811-1 für die europäische Salznorm verabschiedet [8]. Unter Berücksichtigung der Besonderheiten in den einzelnen Ländern wurden vier Körnungsklassen festgelegt: 0–2 mm, 0–3 mm, 0–6 mm und 0–10 mm. Weitere Anforderungen betreffen den Wassergehalt (3 Klassen), die Schwermetallgehalte, den pH-Wert und den Antirückmittelgehalt (Minimal/Maximalgehalt). Besonders wichtig ist die Forderung der künftigen europäischen Norm, dass das Salz freifließend und brauchbar geliefert werden muss. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Qualitäten in den nationalen Steinsalzvorkommen wurden ein erforderlicher Mindestsalzgehalt von 90 % und ein maximaler Sulfatgehalt von 3 % festgelegt. Man hat sich darauf verständigt, dass in nur national gültigen Normenhängen ein höherer Mindestsalzgehalt und ein geringerer maximaler Sulfatgehalt festgelegt werden können. Für Deutschland sind ein Mindestsalzgehalt von 97 % und ein maximaler Sulfatgehalt von 1,5 % geplant (Tab. 1).

Im Hinblick auf die zunehmende Verwendung von Sole (Natriumchlorid-Lösung) im Winterdienst wurden die Qualitätsanforderungen an Solelieferungen erweitert. Künftig darf nur ein Maximalgehalt von 0,03 %

Der Winterdienst

Chemische Anforderungen			
	NaCl		Min. 97 %
	Sulfat		Max. 1,5 %
Feuchtigkeitsgehalt			
Trockenes Salz	Halbtrockenes Salz		Feuchtes Salz
Max. 0,6 %	Max. 2,0 %		Max. 6,0 %
Siebanalyse (Durchgang in % durch die Prüfsiebe)			
Extrafeines Salz	Feines Salz	Mittelgrobes Salz	Grobes Salz
0,125 mm max. 5	0,125 mm max. 5	0,125 mm max. 7	0,8 mm max. 35
0,8 mm 25–100	0,8 mm 10–40	0,8 mm 5–35	3,15 mm 30–80
2,0 mm 100	1,6 mm 30–80	1,6 mm 10–60	6,3 mm 75–95
	3,15 mm 90–100	3,15 mm 45–90	10 mm 100
	5,0 mm 100	6,3 mm 100	
Allgemeine Anforderungen			
	Antibackmittel (Ferrocyanid-Anion)		3–125 mg/kg
	pH (10 %-ige Lösung)		5–10
	Aluminium		≤ 50 mg/kg
	Arsen		≤ 2,5 mg/kg
	Cadmium		≤ 2 mg/kg
	Cobalt		≤ 2 mg/kg
	Chrom		≤ 5 mg/kg
	Kupfer		≤ 5 mg/kg
	Quecksilber		≤ 0,5 mg/kg
	Nickel		≤ 5 mg/kg
	Blei		≤ 5 mg/kg
	Zink		≤ 20 mg/kg
	Kohlenwasserstoffe		≤ 100 mg/kg
Das Natriumchlorid muss bei der Anlieferung in rieselfähigem und brauchbarem Zustand ankommen.			

Tab. 1 Geplante Anforderungen der DIN EN 16811-1 an Auftausalz

wasserunlöslicher Stoffe mit einer maximalen Korngröße von 0,5 mm in der Sole enthalten sein.

Die EN 16811-1 bzw. die deutsche Version DIN EN 16811-1 wird einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Qualitätsmanagements im Straßenwinterdienst leisten. Diese Norm lässt genügend Spielraum, z.B. bei der Körnung, um regionalen Besonderheiten Rechnung zu tragen.

Die Anwendung der neuen Norm bei der Beschaffung von Auftausalz verursacht den geringsten technischen

und administrativen Aufwand sowohl für die Beschaffer wie auch für die Anbieterseite und ermöglicht den Straßenverwaltungen trotz der Vielzahl an geregelten Qualitätsparametern die Einholung von Angeboten verschiedener Wettbewerber.

Neben der Salznorm wurde auch eine europäische Norm für die Taustoffe Calciumchlorid und Magnesiumchlorid sowie deren Lösungen erstellt. Der Entwurf prEN 16811-2 liegt ebenfalls seit Kurzem vor [9]. Im Winterdienst spielen neben der Natriumchlorid-Lösung

Chemische Anforderungen			
	Natriumchlorid-Lösung	Calciumchlorid-Lösung	Magnesiumchlorid-Lösung
Gehalt	18–26 %	16–36 %	16–33 %
Andere Chloride (berechnet als NaCl)	–	Max. 5 % ^{*)}	Max. 5 % ^{**)}
Sulfat	Max. 0,6 % ^{***)}	Max. 0,5 % ^{*)}	Max. 1,0 % ^{***)}
Wasserunlösliche Bestandteile	Max. 0,03 %	Max. 0,2 %	Max. 0,1 %
Keine wasserunlöslichen Bestandteile größer 0,5 mm.			
^{*)} berechnet auf das wasserfreie Produkt ^{**)} in der Lösung ^{***)} in 10 %iger Lösung			

Allgemeine Anforderungen			
	Natriumchlorid-Lösung	Calciumchlorid-Lösung	Magnesiumchlorid-Lösung
pH (10 %-ige Lösung)	5–10	5–11	5–11
Aluminium		≤ 50 mg/kg ^{*)}	
Arsen		≤ 2,5 mg/kg ^{*)}	
Cadmium		≤ 2 mg/kg ^{*)}	
Cobalt		≤ 2 mg/kg ^{*)}	
Chrom		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Kupfer		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Quecksilber		≤ 0,5 mg/kg ^{*)}	
Nickel		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Blei		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Zink		≤ 20 mg/kg ^{*)}	
Kohlenwasserstoffe		≤ 100 mg/kg ^{*)}	

Tab. 2 Geplante Anforderungen der DIN EN 16811-1 und der DIN EN 16811-2 an Natrium-, Calcium- und Magnesiumchlorid-Lösungen

(Sole) auch die Lösungen von Calciumchlorid und Magnesiumchlorid für die Feuchtsalzherstellung eine Rolle (Tab. 2).

Die neue Norm enthält auch Anforderungen an feste und flüssige Mischungen dieser Chloride mit Natriumchlorid und Kaliumchlorid; damit sollen künftige Innovationen ermöglicht werden.

Da immer wieder auch neue tauende feste und flüssige Stoffe angeboten werden, haben die Experten in einer europäischen Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 die Anforderungen an derartige Stoffe festgelegt [10]. Neue Stoffe, seien sie anorganischer oder organischer Natur, können künftig vor ihrem Einsatz von der Bundesanstalt für Straßenwesen oder anderen Testinstituten nach dieser Spezifikation getestet

werden. Diese Technische Spezifikation soll nach einer Erprobungszeit von 3 Jahren in eine europäische Norm überführt werden.

Vor der Einführung der neuen Normen erfolgt in den kommenden Monaten die formelle Abstimmung der CEN- Mitglieder (nationale Normungsinstitute). Es wird erwartet, dass die für die Annahme der Normen erforderlichen Mehrheiten erreicht werden. Mit der Veröffentlichung der DIN EN 16811-1 (Salz) mit nationalem Anhang für den Salz- und Sulfatgehalt und der Veröffentlichung der DIN EN 16811-2 (Calciumchlorid, Magnesiumchlorid) wird für die zweite Jahreshälfte 2016 gerechnet. Diese Normen werden dann die in der TL-Streu für die Chloride von Natrium, Calcium und Magnesium festgelegten Anforderungen ersetzen. Es

Der Winterdienst

ist geplant eine TL-Abstreu neu herauszugeben, diese wird dann nur noch die weiterhin unverändert gültigen Anforderungen an abstumpfende Streustoffe enthalten. Die Technische Spezifikation CEN/TS 16811-3 für andere feste und flüssige Taustoffe wird bereits in den nächsten Monaten veröffentlicht.

Herausgabe neuer Hinweise für die Streustoffbeschaffung geplant

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen wird parallel zum Erscheinen der beiden europäischen Normen neue Hinweise zur Streustoffbeschaffung herausgeben. Darin werden die Anforderungen an die Produkte näher erläutert und Empfehlungen für die Beschaffung gegeben. Für die deutschen Beschaffer von Salz wird empfohlen, grundsätzlich nur Salz gemäß DIN EN 16811-1 mit Nationalem Anhang zu beschaffen. Dies soll allerdings im Hinblick auf die Rieselfähigkeit und das Lagerverhalten auf trockenes Salz (max. 0,6 % Feuchtegehalt) beschränkt werden. Die deutschen Winterdienstexperten empfehlen außerdem, die außerordentlich grobe Körnung 0–10 mm nicht zu verwenden, da hierbei mit erhöhten Streuverlusten, verzögerter Tauwirkung und Lackschäden an Fahrzeugen zu rechnen ist.

Ferner soll empfohlen werden, dass in die Leistungsbeschreibung von Auftausalz-Ausschreibungen Anforderungen in Bezug auf die Rieselfähigkeit aufgenommen werden. Das Auftausalz soll über einen Zeitraum von 3 Jahren bei trockener Lagerung in einem rieselfähigen und in Streumaschinen gemäß DIN EN 15597-1 brauchbaren Zustand bleiben. Die Zugabe des Antibackmittels in der hierfür benötigten Menge und die gleichmäßige Verteilung im Salz liegen dabei in der Verantwortung des Bieters. Ein Prüfverfahren für die Feststellung der Rieselfähigkeit von Salz wurde in einem BAST-Forschungsprojekt ausgewählt (Auslaufbox nach Sonntag). In künftigen Ausschreibungen kann vorgegeben werden, dass für die angebotenen Salze Prüfergebnisse aus diesem Rieselfähigkeitsverfahren vorzulegen sind.

Literatur

- [1] Transport and Urban Development COST Action 344 Improvements to Snow and Ice Control on European Roads. European Cooperation in Science and Technology (COST). 1998–2002
- [2] Transport and Urban Development COST Action 353 Winter Service Strategies for Increased European Road Safety. European Cooperation in Science and Technology (COST). 2004–2008
- [3] Götzfried, F., Policies and Strategies for increased Safety and Traffic Flow on European Road Networks in Winter. Kali und Steinsalz, Heft 3/2008, S. 8–15
- [4] Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen. Ausgabe 2010 (FGSV 416). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [5] Technische Lieferbedingungen für Streustoffe des Straßenwinterdienstes – TL-Streu. Ausgabe 2003 (FGSV 379). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [6] Hinweise und Empfehlungen für die Beschaffung von Streustoffen – Kommentar zur TL-Streu. Ausgabe 2004 (FGSV 379/1). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [7] Ergänzende Anforderungen an Tausalze – Ergänzende Hinweise zu den Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe und deren Kommentar. Ausgabe März 2013. Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) / Verband Kommunale Unternehmen (VKU), Köln/Berlin
- [8] prEN 16811-1, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 1: Sodium chloride – Requirements and test methods (currently submitted to Formal Vote)
- [9] prEN 16811-2, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 2: Calcium chloride and Magnesium chloride – Requirements and test methods (currently submitted to Formal Vote)
- [10] CEN/TS 16811-3, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 3: Other solid and liquid de-icing agents – Requirements and test methods