

Winterdienst in Deutschland

Aktuelle Themen des kommunalen Winterdienstes

**5. Nationaler Winterdienst-Kongress
der Schweiz, Biel 7.11.2018**

**Dr.-Ing. Horst Hanke
Vorsitzender deutscher
Fachausschuss Winterdienst
horsthanke@yahoo.de**

Aktuelle Themen des kommunalen Winterdienstes

- ❖ Empfehlungen zum Räumen und Streuen
 - Vorbeugendes Streuen
 - Streuen bei Schneefall
 - Verstärktes mechanisches Räumen
 - Dosierung und Streumengen
- ❖ Neue Entwicklungen in der Streutechnik
 - Feuchtsalz, Flüssigstreue: Einsatzbereiche, Weiterentwicklung
 - Qualitätssicherung bei Streugeräten
- ❖ Winterdienst auf Radwegen
 - Rechtslage, Räum- und Streupflicht
 - Aktuelle Entwicklungen im In- und Ausland
- ❖ Klimawandel
 - Veränderte Anforderungen an den Winterdienst?

Vorbeugende Streuung

❖ Sinnvoll wenn Glätte sehr wahrscheinlich

- überfrierende Nässe bei sinkenden Temperaturen
- Reifglätte
- Eisregen

❖ Vorteile

- Vermeidung von Glätte, d.h. Unfälle, Staus, Kosten
- schnelleres, sicheres Streuen
- Einsparung von Salz (ca. 50 % weniger zur Verhinderung der Eisbildung)
- rechtliche Vorgabe bei eindeutiger Wetterlage

Voraussetzungen:

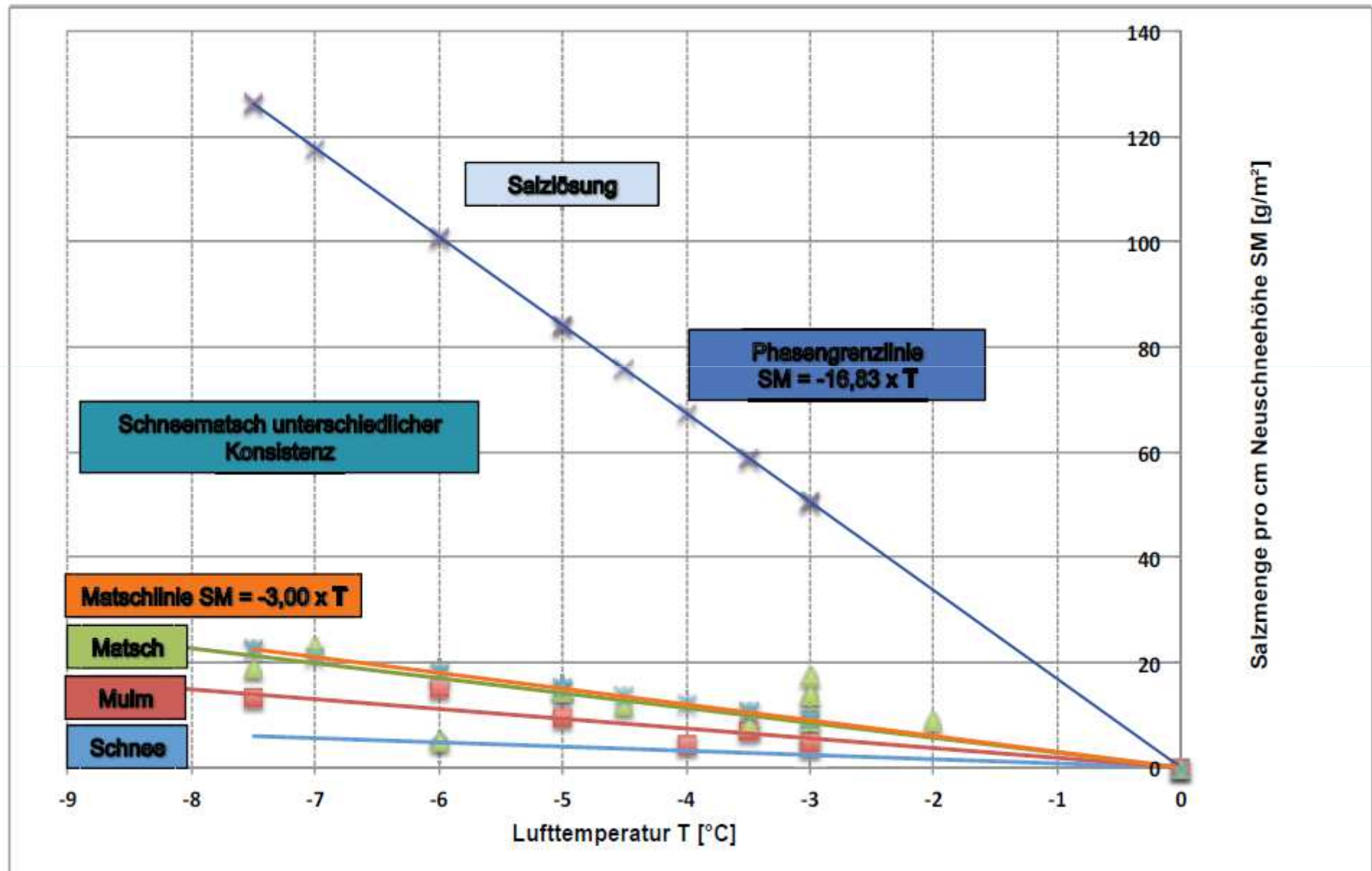
- Gute Wetterprognose und richtige Einschätzung Wetterlage
- Kenntnisse und Erfahrung zu Zusammenhängen Eisbildung und Wirkung Salz
- Schulung und Erfahrung der Einsatzkräfte
- Optimale Ausbringungstechnik (Feuchtsalz, Flüssigsalz)

Streuen bei Schneefall

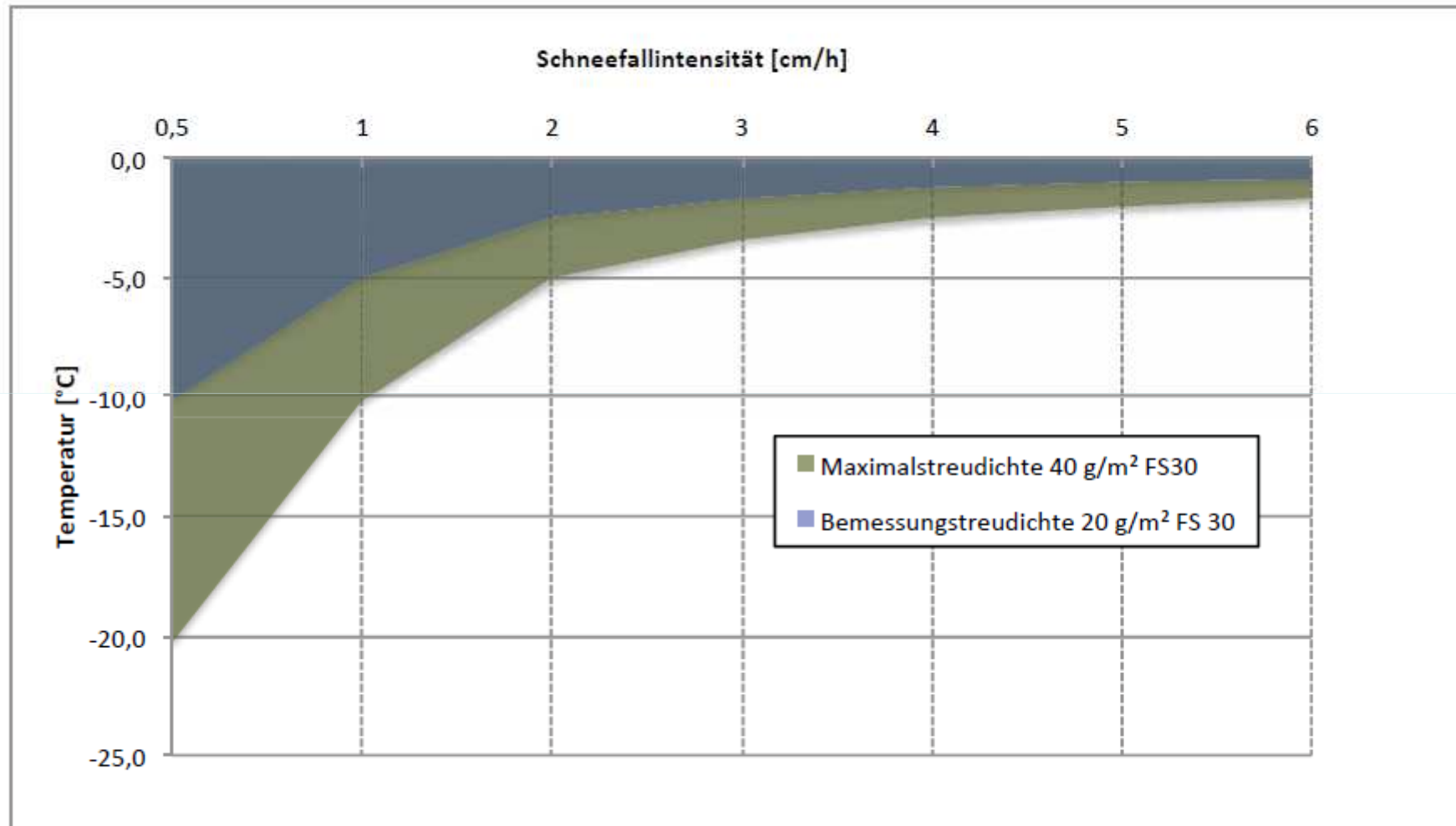
- ❖ Streuen von Salz in den fallenden Schnee dient dazu, den Schnee mulmig zu halten und ein Festbacken an der Fahrbahn zu verhindern
 - ❖ Bisher maximale Streumenge (40 g/m^2) üblich
 - ❖ Die gestreute Salzmenge kann aber nicht den gesamten Schnee auftauen
(hierfür wären 100 g und mehr erforderlich)
- Neue Empfehlung:
- geringe Salzmenge reicht aus ($10 \dots 15 \text{ g/m}^2$), um den Schnee mulmig zu halten
 - möglichst aggressive Räumung
 - je mehr Schnee mechanisch geräumt wird, umso weniger muss chemisch aufgetaut werden

Wirkung von Salz im Schnee:

Ergebnisse Forschungsvorhaben zur Wirkung von Salz im Schnee [Hausmann]



Beispiel: Schneefall, Streuen mit 1 h Umlauf



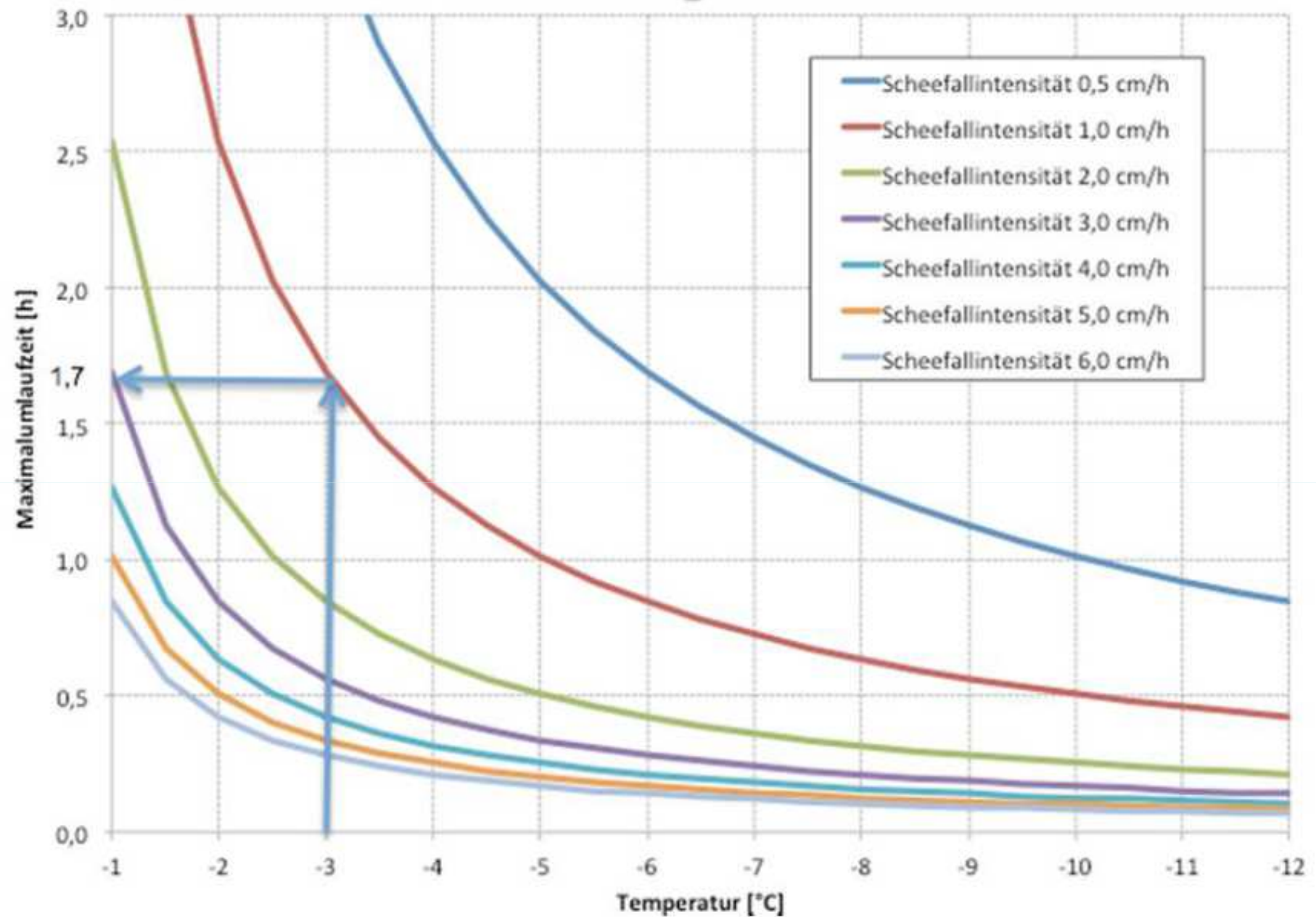


Bild 37: Maximalumlaufzeit bei Schneefall (Streudichte 20 g/m² FS 30)

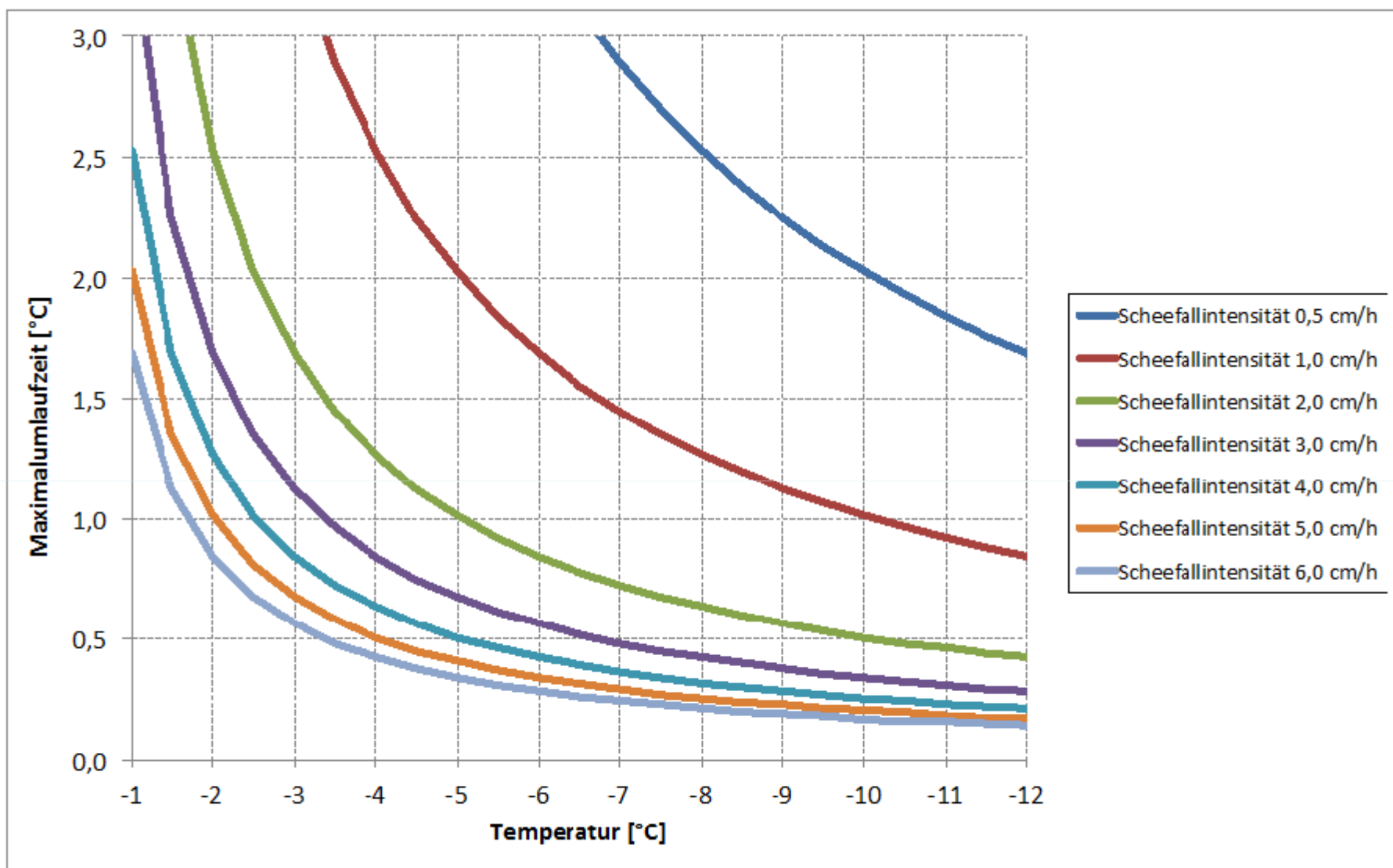


Bild 38: Maximale Umlaufzeit bei Schneefall (Streudichte 40 g/m² FS 30)

Zu bekämpfender Fahrbahnzustand	Empfohlene Winterdienst-Maßnahme	Empfohlene Streudichte ***
Reifglätte	Vorbeugende Streuung** - bevorzugt Flüssigstreuung* - sonst mit Feuchtsalz	10 – 15 ml/m ² 5 – 15 g/m ²
Überfrierende Feuchte (dünne Eisglätte)	Vorbeugende Streuung** - bevorzugt Flüssigstreuung* - sonst mit Feuchtsalz	10 – 25 ml/m ² 5 – 30 g/m ²
Überfrierende Nässe (Eisglätte)	Vorbeugende Streuung** - Feuchtsalz oder Flüssigstreuung*	15 – 40 g/m ² (20 – 50 ml/m ²)
Eisregen (Glatteis)	Wenn möglich Vorbeugende Streuung** - bevorzugt Flüssigstreuung* - sonst mit Feuchtsalz	40 – 60 ml/m ² 30 – 40 g/m ²
Schneefall (Schneeglätte)	1. Soweit möglich Vorbeugende Streuung als Flüssigstreuung* oder Feuchtsalz 2. Während Schneefall Räumen und Streuen mit geringer Streudichte mit Feuchtsalz 3. Nach Ende des Schneefalls aggressives Räumen und Streuen mit Feuchtsalz	15 – 30 ml/m ² (10 – 20 g/m ²) 10 – 15 g/m ² 20 – 40 g/m ²
	* Flüssigstreuung nur bis -6°C, darunter nur Feuchtsalz ** wenn vorbeugende Streuung nicht möglich war, muss vorhandene Glätte mit der doppelten Streudichte mit Feuchtsalz bekämpft werden	*** niedrige Werte bei Temperaturen knapp unter 0°C, höhere Werte bei tieferen Temperaturen

Praktische Empfehlungen für ein effektives Räumen und Streuen im Straßenwinterdienst

Zu bekämpfender Zustand	Situation und Auswirkungen	Empfohlene Winterdienst-Maßnahme	Anhaltswert für die Streumenge pro m ² bei zu erwartender Fahrbahntemperatur				
			bis -1°C	bis -3°C	bis -6°C	bis -10°C	unter -10 °C
Reifglätte	<ul style="list-style-type: none"> Fallende Temperaturen, leicht unter 0° C Hohe Luftfeuchtigkeit, ggf. örtlich Kein Niederschlag Luftfeuchte setzt sich, ggf. auch nur örtlich, als Reif auf den Verkehrsflächen ab, meist erst in den frühen Morgenstunden	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) mit Feuchtsalz 	10 ml 5 g	12,5 ml 7,5 g	15 ml 10 g	--* 15 g	In der Regel nicht zu erwarten
Eisglätte (Überfrierende Feuchte)	<ul style="list-style-type: none"> Feuchte Fahrbahn (keine Sprühfahnen, dunkle Fahrbahn) Temperatur fällt unter 0°C, ggf. örtlich Vorhandene Feuchtigkeit überfriert zu Eisglätte, ggf. nur punktuell bzw. zeitversetzt	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung mit Feuchtsalz	10 ml 5 g 10 g	15 ml 10 g 20 g	22,5 ml 15 g 30 g	--* 25 g 40 g	--* 30 g 40 g
Eisglätte (Überfrierende Nässe)	<ul style="list-style-type: none"> Nasse Fahrbahn (deutliche Sprühfahnen) Temperatur fällt unter 0°C, ggf. örtlich Vorhandene Nässe überfriert zu Eisglätte, ggf. nur punktuell bzw. zeitversetzt	Vorbeugende Streuung bei entsprechenden Wetterlagen <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Wenn vorbeugend nicht möglich war, Glättebeseitigung mit Feuchtsalz	22,5 ml 15 g 30 g	30 ml 20 g 40 g	45 ml 30 g 40 g	--* 40 g 40 g	--* 40 g 40 g

Werte gelten für normale Fahrbahn-Oberflächen, bei offenporigen oder Pflasterbelägen können höhere Werte erforderlich sein

Feuchtsalz als FS 30

Flüssigstreuung mit NaCl-Lösung (mindestens 20 %-ig); 1 ml = 1,2 g

* Flüssigstreuung nur bis -6°C

Zu bekämpfender Zustand	Situation und Auswirkungen	Empfohlene Winterdienst-Maßnahme	Anhaltswert für die Streumenge pro m ² bei zu erwartender Fahrbahntemperatur				
			bis -1°C	bis -3°C	bis -6°C	bis -10°C	unter -10 °C
Eisregen (Glatteis)	<ul style="list-style-type: none"> Trockene Fahrbahn Fahrbahntemperatur unter 0°C (Fahrbahn und Boden gefroren) Erwärmung der Luft mit Regen um 0°C Regen gefriert sofort beim Auftreffen auf die Fahrbahn zu Glatteis	Vorbeugende Streuung verhindert Festbacken des Eises auf der Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> bevorzugt mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung) sonst mit Feuchtsalz möglichst unmittelbar vor der erwarteten Glättebildung Nachträgliche Glättebeseitigung in der Regel nicht sinnvoll, da zu große Mengen erforderlich; Auftauen des Eises nur bei sehr geringen Niederschlagsmengen möglich (leichter Sprühregen). Eis taut durch Warmluft und den Regen im Laufe der Zeit auf.	45 ml 30 g	60 ml 40 g	60 ml 40 g	--* 40 g	In der Regel nicht zu erwarten
Schneefall (Schneeglätte)	<ul style="list-style-type: none"> Angekündigter Schneefall Trockene Fahrbahn Temperatur unter 0°C Der gefallene Schnee bleibt auf der Fahrbahn liegen und wird durch den Verkehr festgefahren	1. Vorbeugende Streuung (vor Schneefall oder bei Einsetzen des Schneefalls) verhindert Festbacken des Schnees auf der Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> mit reiner Salzlösung oder mit Feuchtsalz 2. Während des Schneefalls Streuen in den fallenden Schnee, um den Schnee räumfähig zu halten <ul style="list-style-type: none"> mit Feuchtsalz Gleichzeitig Räumen des bereits gefallenen Schnees 3. Nach Ende des Schneefalls aggressives Räumen des Schnees und Streuen zum Auftauen der Schneereste <ul style="list-style-type: none"> mit Feuchtsalz Streumenge abhängig von Menge des nach der Räumdung verbliebenen Schnees und den vorherigen Streuungen	15 ml 10 g 10 g 20 g	22,5 ml 15 g 10 g 25 g	30 ml 20 g 15 g 30 g	--* 20 g 15 g 40 g	--* 20 g 15 g 40 g

Werte gelten für normale Fahrbahn-Oberflächen, bei offenporigen oder Pflasterbelägen können höhere Werte erforderlich sein

Feuchtsalz als FS 30

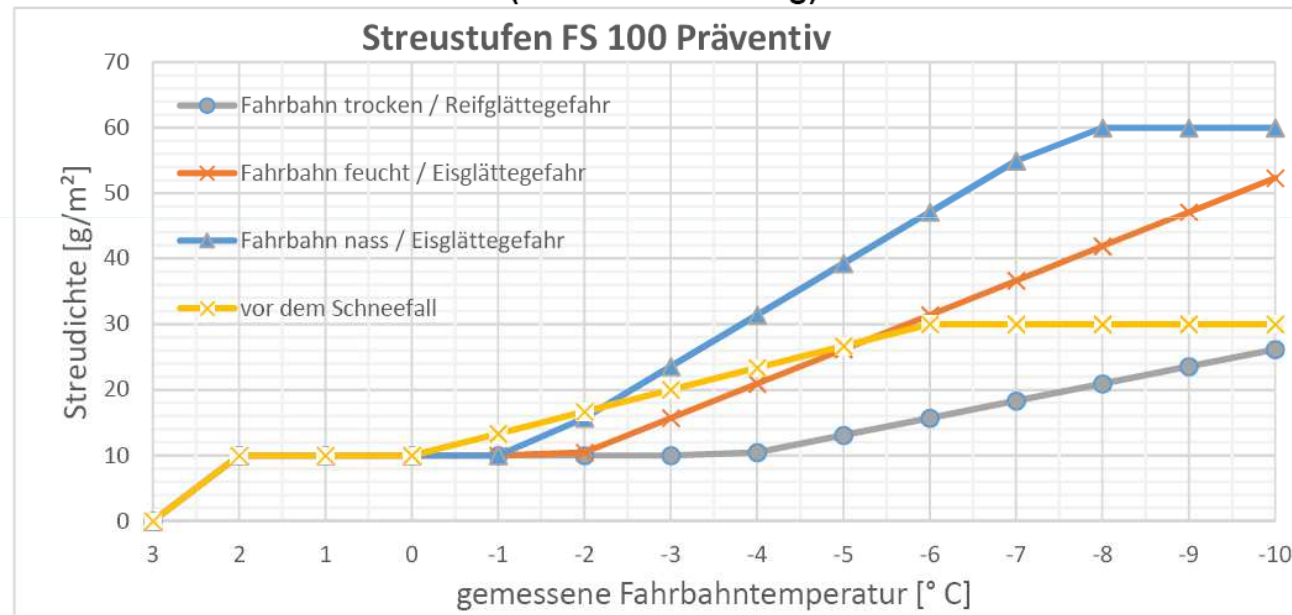
Flüssigstreuung mit NaCl-Lösung (mindestens 20 %-ig); 1 ml = 1,2 g

* Flüssigstreuung nur bis -6°C

Temperaturgesteuerte Streustoff-Dosierung

- ❖ In Anlehnung an Streudichte-Tabelle
- ❖ Vorgabe Dosierung in Abh. der Temperatur nach Streustufen
- ❖ Neu: auch für FS 100 und für vorbeugende Streuung
- ❖ Ergänzende Hinweise zur Installation und zum Einsatz

Streustufen Präventiveinsätze (Glättevermeidung)*:



*Streustoffdosierung unter Berücksichtigung einer erwarteten Temperaturabsenkung von 3° Kelvin

vorhandener Fahrbahnzustand	erwarteter Fahrbahnzustand	Erkennungsmerkmale
trocken	Reifglätte	helle Fahrbahnoberfläche
feucht	Eisglätte (überfrierende Feuchte)	deutlich dunkle Fahrbahnoberfläche
nass	Eisglätte (überfrierende Nässe)	beginnende / vorhandene Sprühfahnen
Trocken, feucht	Schneeglätte	Wetterprognose / Wetterbeobachtung

Vorteile Feuchtsalz-Streuung

❖ Bessere Streugutverteilung (Streubild)

- Geringe Streudichten
- Hohe Geschwindigkeiten
- Große Streubreiten werden möglich

❖ Bindung des Salzstaubs → weniger Wehverluste

❖ Gutes Streubild, Soleanteil → schnellere Tauwirkung

❖ Bessere Haftung

- → weniger Weh-/Schleuderverluste
- Länger anhaltende Wirkung
- Vorbeugende Streuung möglich

→ Bessere Wirkung mit niedrigeren Mengen

ca. 30 % Salzeinsparung

→ Erhöhung Verkehrssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit

Weiterentwicklung der Technik

- ❖ Verbesserte Anforderungen und Qualitätssicherung
 - Europäische Normung DIN EN 15597, neue Version 2018
erhöhte Anforderungen an Streubild, dynamische Testverfahren
 - Regelmäßige Kontrolle der eingesetzten Geräte (HStreuM)
- ❖ Weiterentwicklung der Feuchtsalz-Streuung
 - Differenziertes Feuchtsalz (variable Feuchteanteile)
 - FS 50 / FS 70: erhöhter Lösungsanteil
 - Bis hin zu FS 100 mit Streuteller (für kommunalen Einsatz)
- ❖ Flüssigstreuung (Ausbringung reiner Salzlösung, „FS 100“)
 - Für vorbeugende Streuungen oder leichte Glätte ideal, bis -6°C
 - Sehr gleichmäßige Aufbringung, hohe Liegedauer
 - Geringe Mengen bei hohen Geschwindigkeiten möglich
 - Erhebliche Einsparungen an Salz möglich
- ❖ Kombinations-Streugeräte
 - Da FS 30 für einen Teil der Fälle (Schneefall, starke Glätte, niedrige Temperaturen) weiterhin erforderlich ist, bedeutet dies doppelte Vorhaltung der Geräte
 - Kombi-Streuer mit Streuteller und Sprühdüsen
 - Problem: Ladekapazitäten für FS 100
Lösungsansatz flexible Streugeräte mit Lösung im Trockensalzsilo

Fahrradnutzung in Deutschland

- ❖ Die Nutzung des Fahrrads als Verkehrsmittel hat in den letzten Jahren stark zugenommen, besonders in Städten und Gemeinden
- ❖ Das Fahrrad wird zunehmend im Alltagsverkehr verwendet zu Arbeit, Einkauf, Schule und Universität
- ❖ Die Radwege in den Städten wurden stark ausgebaut und vernetzt
- ❖ Neue Entwicklungen der Radschnellverbindungen zwischen Städten fördern diese Entwicklung (z.B. im Ruhrgebiet)
- ❖ E-Bikes haben einen zusätzlichen Boom gebracht, insbesondere auch bei der Nutzung des Rades für weitere Wege
- ❖ Wesentlicher Unterschied ist aber auch, dass das Fahrrad früher vor allem im Sommer bzw. bei schönem Wetter genutzt wurde, in jüngster Zeit aber mehr und mehr als Ganzjahres-Verkehrsmittel
- Anstieg der Radverkehrsmengen im Winter überproportional
- Radfahrer erwarten auch im Winter sicher befahrbare Radwege in zusammenhängenden Netzen

Gesetzliche Streupflicht auf Radwegen

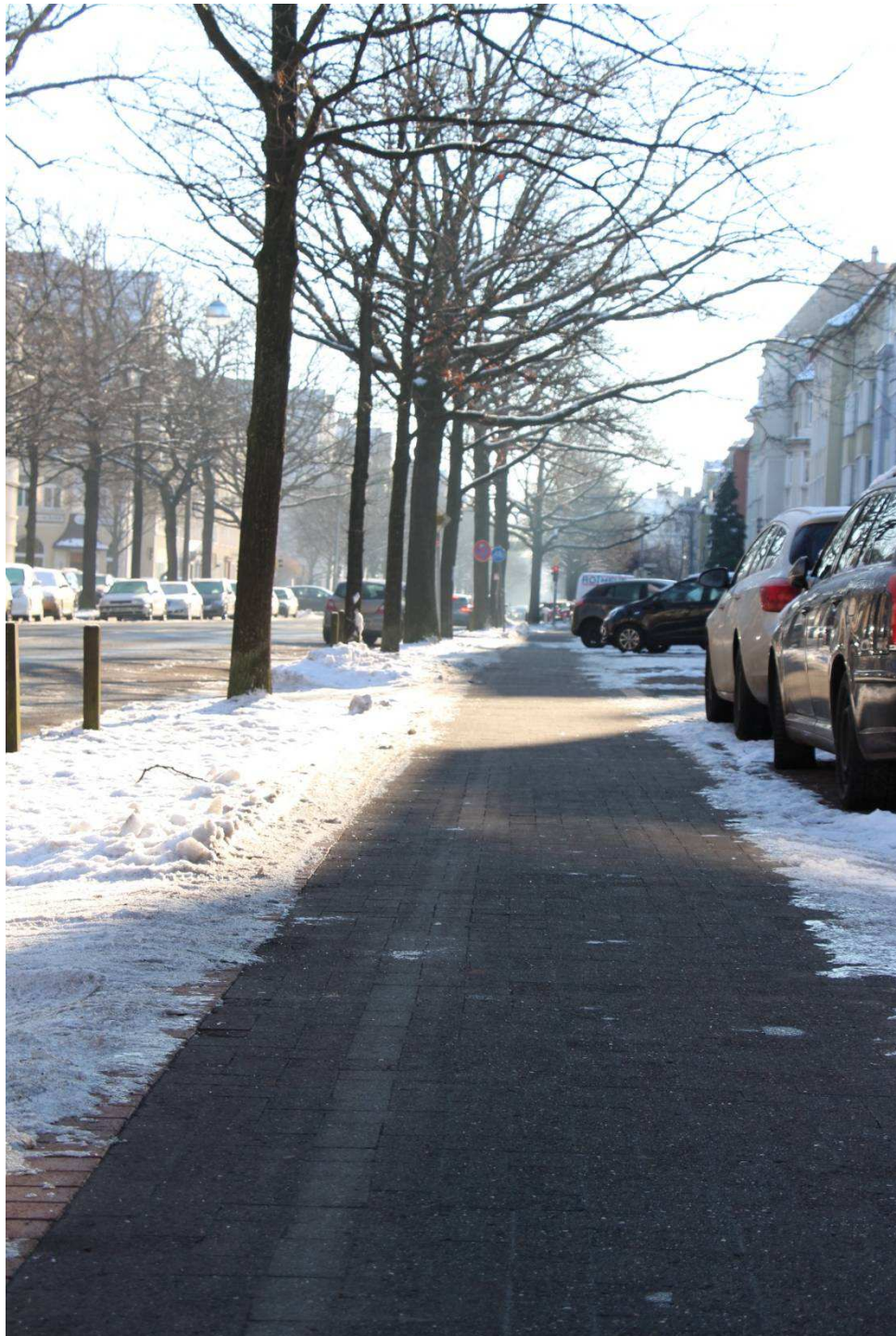
- ❖ Die Streupflicht auf Radwegen entspricht der auf den Straßen, da die Radwege rechtlich als Fahrbahnen gelten
- ❖ Das bedeutet:
 - Es gibt eine Räumpflicht (polizeiliche Reinigungspflicht) für Radwege bei Schneelage, allerdings nachrangig nach Bedarf
Keinesfalls dürfen Radwege zugeschoben werden oder gar als Schneeablagefläche dienen.
 - Eine Streupflicht besteht nur auf verkehrswichtigen und gefährlichen Abschnitten
Verkehrswichtig waren Radwege früher im Winter selten, heute kann das Hauptradwegenetz als verkehrswichtig gelten
als gefährlich einzustufen wären Steigungen, enge Kurven und Kreuzungen
 - Der Streustoff ist rechtlich nicht geregelt, es muss lediglich unter den herrschenden Rahmenbedingungen geeignet und wirksam sein

Radverkehr im Winter

- ❖ Derzeit läuft ein Forschungsprojekt des BMVI zum Thema Sicherheit von Radfahrern im Winter, Ergebnisse vsl. im Frühjahr 2019
- ❖ Aus früheren Untersuchungen ist folgendes bekannt:
 - An Tagen mit winterlicher Witterung geht der Anteil des Radverkehrs zurück, allerdings verbleibt immer noch ein wesentlicher Anteil bestehen
 - Die Radfahrer fahren bei Schnee und Eis langsamer und vorsichtiger, aber nicht langsam genug, um den verschlechterten Kraftschluss auszugleichen
 - Unfallanalysen zeigen einen deutlichen Anstieg des Unfall- und Verletzungsrisikos für Radfahrer bei winterlichen Verhältnissen, allerdings sind exakte Aussagen sehr schwierig, da die Dunkelziffer sehr hoch ist. Alleinunfälle werden in der Regel nicht polizeilich erfasst, und Daten über Versicherungen, Berufsgenossenschaften oder Krankenhäuser/Ärzte sind schwierig zu bekommen.
- ❖ Ein funktionierender Winterdienst auf Radwegen ist sehr wichtig für die Verkehrssicherheit in den Städten und Gemeinden
- ❖ Auf der Basis der Ergebnisse des Forschungsvorhabens sollen genauere Aussagen möglich sein, insbesondere dann auch Empfehlungen für den Winterdienst und dessen Methodiken
→ Herausgabe neue VKS-Informationsschrift

Neue Entwicklungen in den Städten

- ❖ In vielen Städten und Gemeinden wurde oder wird der Winterdienst auf Radwegen in jüngster Zeit deutlich verbessert
 - Ausweitung der betreuten Radwegenetze
 - Abstimmung mit Fahrradverbänden
 - optimierte Räumqualitäten
 - Tendenz weg von abstumpfenden Stoffen hin zur Salzstreuung
- ❖ Beispiel Hannover
 - Umfangreiche Tests mit intensivem Kehren und reiner Salzlösung (MgCl_2)
 - Vergleich mit herkömmlichem Winterdienst mit Trockensalz/Feuchtsalz
 - Beginn 2013/14, Abschluss der Tests 2017



- Die Ergebnisse sind sehr positiv
- besserer Zustand der Radwege
 - sehr positive Rückmeldungen der Radfahrer
 - deutliche Salzeinsparung
67 % gegenüber Trockensalz
46 % gegenüber Feuchtsalz

Diese Ergebnisse, die auch den Erfahrungen anderer Kommunen entsprechen, führen zur kompletten Umstellung des Winterdienstes auf Radwegen in Hannover

Klimawandel – kurzfristige Auswirkungen

❖ Globale Erwärmung

- Nicht gleichmäßig in verschiedenen Regionen der Erde
- In Deutschland Unterschied Sommer / Winter
Sommer stärker, Winter geringer

❖ Niederschlag

- Zunahme der Niederschlagsmengen
- Sommer geringer, Winter stärker
- Zunahme der Starkniederschlags-Ereignisse
- Stärkere Schwankungen

❖ Winterwetter

- Geringe Erwärmung → Frost-Tau-Wechsel etwa konstant
- Mehr Niederschlag → mehr Schnee
- Zunahme intensive Schneefälle in kurzer Zeit
- Zunahme stärkere Winde → Schneeverwehungen

❖ Auswirkungen auf Winterdienst

- Aufwand für Winterdienst wird kurzfristig eher leicht zunehmen
- Winterdienst muss sich für Extrem-Schneefälle besser rüsten