



Optimiertes Salzmengen- Management

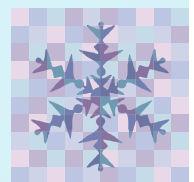
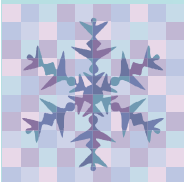
Praktische Empfehlungen
für die Betriebe

Karlsruher Erfahrungsaustausch
Straßenbetrieb
1.2.1012

Dr.- Ing. Horst Hanke
Vorsitzender des AA Winterdienst der FGSV

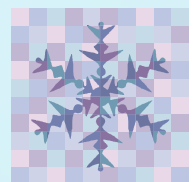
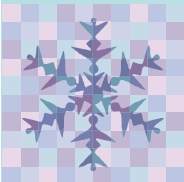
Gliederung

- ❖ Einführung
- ❖ Probleme im Winterdienst der letzten beiden Jahre
- ❖ Ursachen
- ❖ Strategien zur Optimierung des Winterdienstes
- ❖ Salzmengen-Bevorratung
- ❖ Strategisches Salzmengen-Management
- ❖ Notwinterdienst bei Salznotstand
- ❖ Allgemeine Reduzierung der Salzmengen
- ❖ Ausblick



Ursachen für die Salzknappheit

- ❖ Winterwitterung 2009/2010: lang anhaltend und flächendeckend in Deutschland und dem benachbarten Ausland, tiefe Temperaturen, Schneefall; aber: nur 5. stärkster Winter der letzten 100 Jahre
- ❖ Spezifischer Streusalzverbrauch ist in den letzten Jahren angestiegen infolge höherer Ansprüche
- ❖ Salzlagerkapazitäten bei einigen Betrieben wurden in letzten Jahren abgebaut (Schließung von Meistereien/Stützpunkten, Silos statt Hallen)
- ❖ Zu geringe Kapazitäten bei vielen Winterdienstbetrieben, insbesondere bei Kommunen (Merkblatt empfiehlt Bemessung auf Volleinsatztage)
- ❖ Betriebe hatten zu Winterbeginn nicht alle Lager voll
- ❖ Nicht ausreichendes Salzmengen-Management bei vielen Betrieben nicht rechtzeitige Nachbestellungen, später Panikreaktionen
- ❖ Salzlieferanten:
Lagerbestände nicht nur für deutschen Markt (2009 viel exportiert)
zu geringe Vorhaltung, zu geringe Förder- und Verladekapazitäten
kein vorausschauendes Mengenmanagement
teilweise chaotisches Verhalten, schlechte Kommunikation
- ❖ Dezember 2010:
Maßnahmen nur teilweise umgesetzt, noch extremerer Schneefall



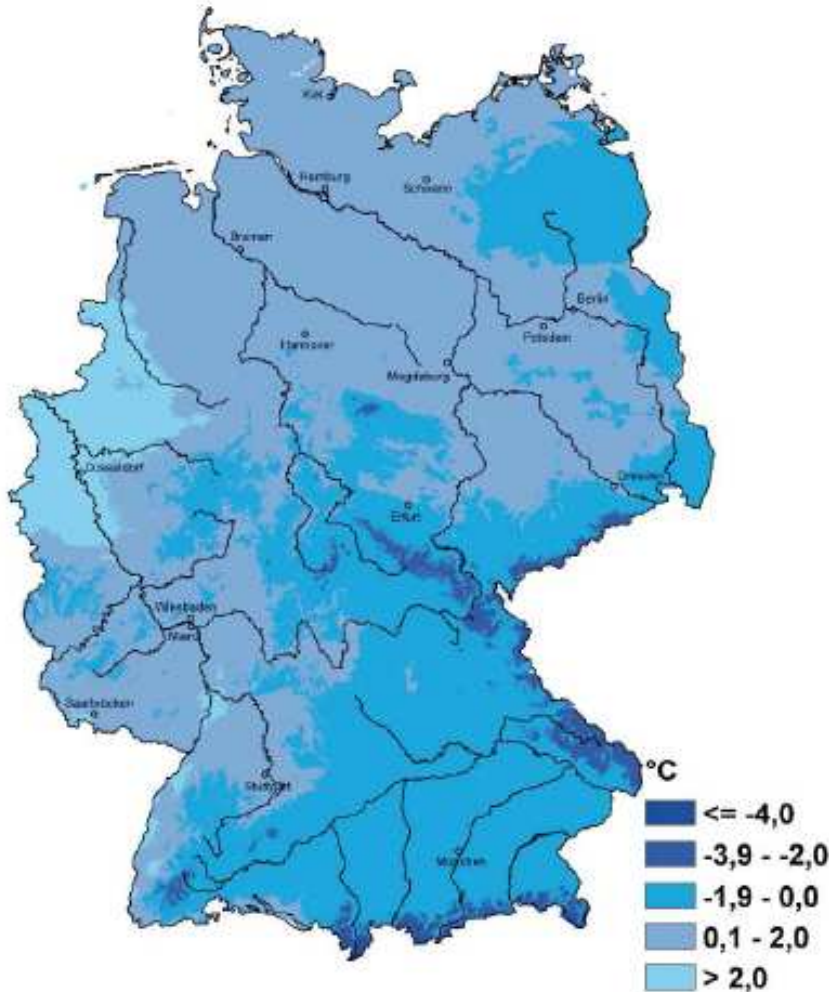
Winter 2009/10 (Quelle DWD)

Normalwerte



VERGANGENHEIT

■ Normalwerte (Zeitraum 1961 - 1990)

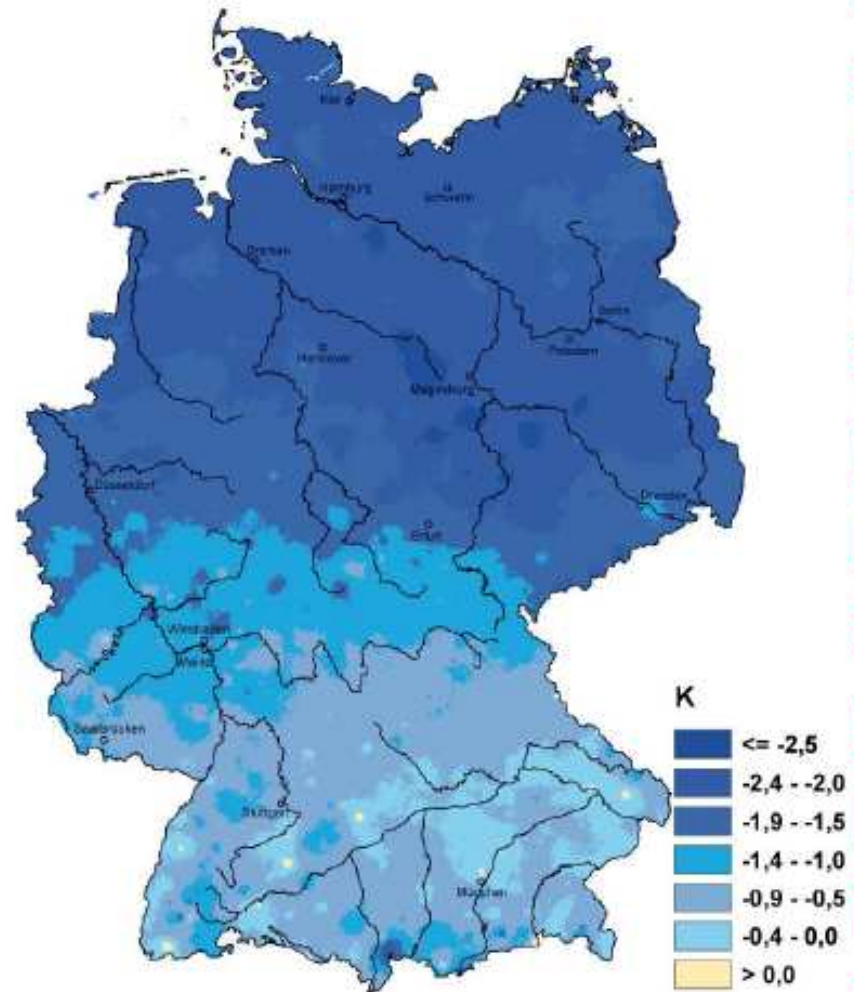


Aktuell 2010



GEGENWART

■ Abweichung zum Normalwert 1961 - 1990



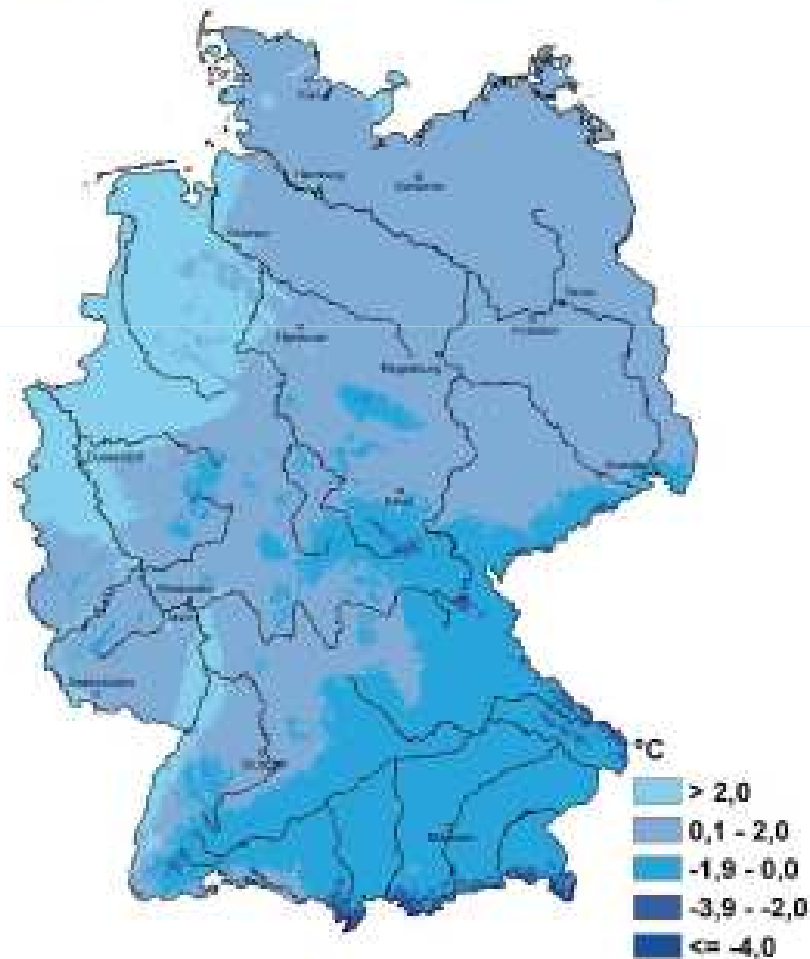
Dezember 2010 (Quelle DWD)

Normalwerte



VERGANGENHEIT

- Normalwerte (Zeitraum 1961 - 1990)

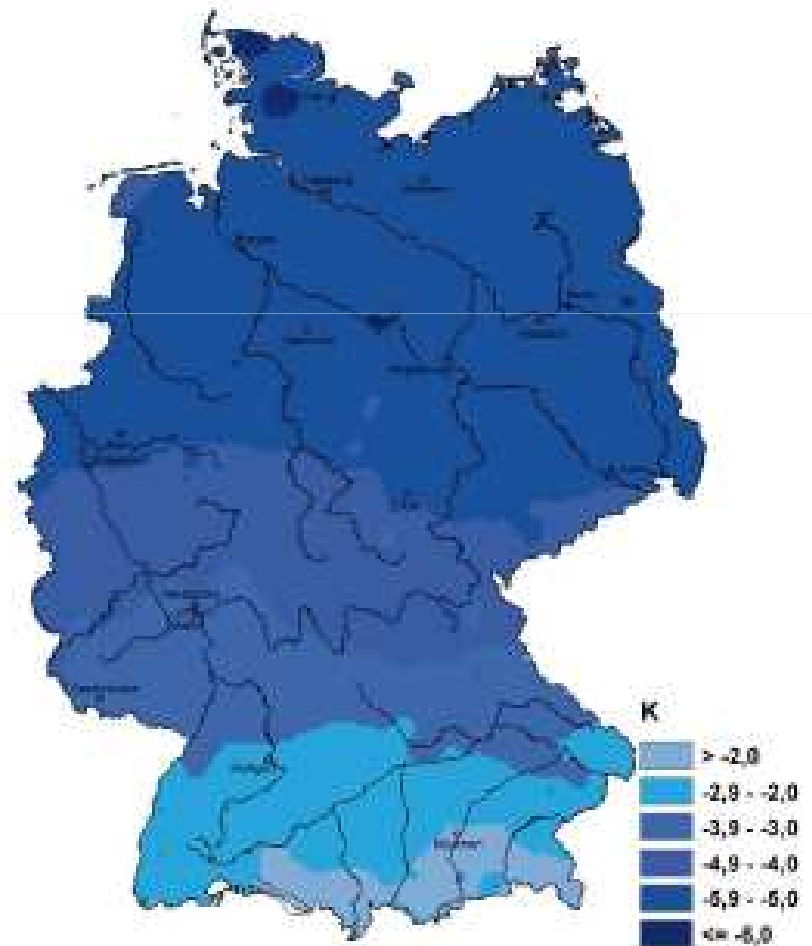


Aktuell 2010

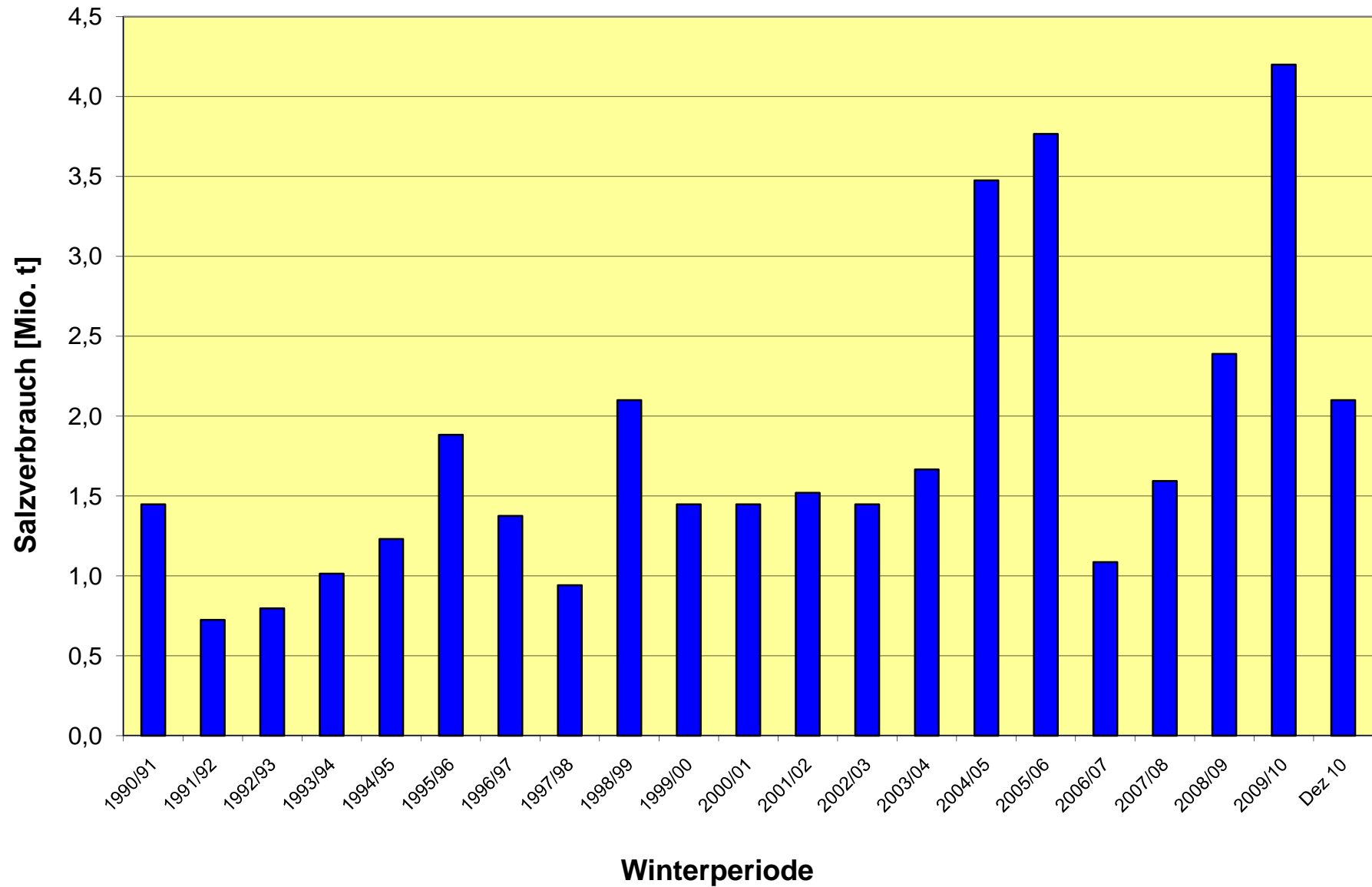


GEGENWART

- Abweichung zum Normalwert 1961 - 1990



Salzverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland

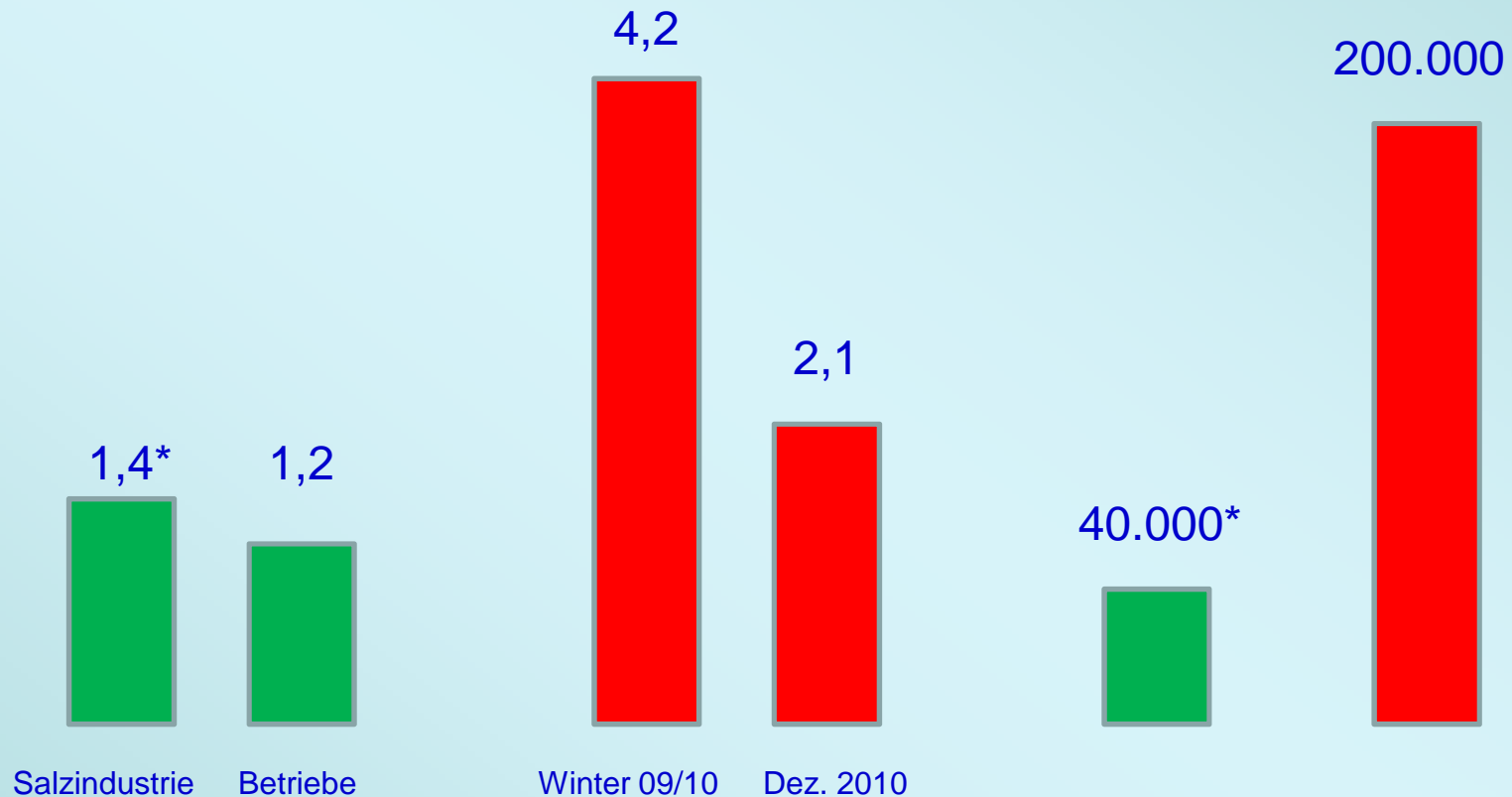


Mengengerüst Streusalz in Deutschland

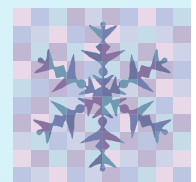
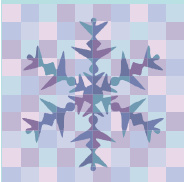
Lagerkapazitäten
[Mio. t]

Verbrauch BRD
[Mio. t]

Maximale Tageswerte [t]
Produktion Verbrauch



* = Lieferung der Salzindustrie auch in andere Länder

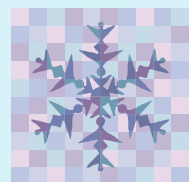
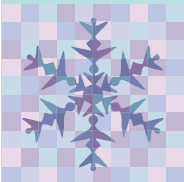


Empfohlene Lagerkapazitäten

- ❖ Berechnung auf der Basis von Lieferfristen und maximalem Verbrauch pro Volleinsatztag mit Extremwetterlage bzw. Mindest-Anzahl von Volleinsätzen (z.B. 20 Einsätze)
- ❖ Empfehlung Strategiepapier (2011 aktualisiert)
 - BAB örtlich mindestens 15 t/km (Bewertungs-km)
insgesamt mit Notreserven 30 t/km
 - BLK-Straßen örtlich mindestens 5 t/km (2-streifige Str)
insgesamt 7 t/km
 - Stadtstraßen mindestens 3,5 t/km (Salznetz)
mit Notreserve 5 t/km

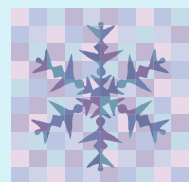
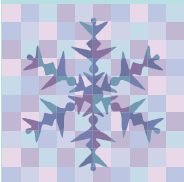
Die Annahmen sind individuell auch anders möglich. Die Werte oberhalb der Mindestmengen sind örtlich differenziert zu wählen.
Kriterium kann z.B. die Wahrscheinlichkeit des Extremwetterlage sein (Flachland / Gebirge unterschiedlich)

- ❖ neue Modelle: Anmietung zentraler Hallen, Kooperation Betriebe
Vergabe Dienstleistung Lagerung und Lieferung



Optimierung der Salzversorgung

- ❖ Lager müssen zu Winterbeginn voll sein
- ❖ Laufende und systematische Füllmengen-Kontrolle („Monitoring“)
- ❖ Frühzeitige Nachbestellung (80%-Schwellenwert), ggf. automatisch
- ❖ Lieferverträge mit vereinbarten Mindestmengen pro Tag/Woche und Schadensersatz-Regelung
- ❖ Überwachung Lieferungen, Vorausschauende Kalkulation
- ❖ Salznotstand wenn
Verbrauch > Rest-Lagermenge + Lieferung in absehbarer Zeit
→ rechtzeitige Umstellung



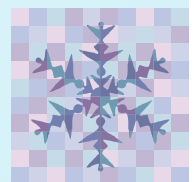
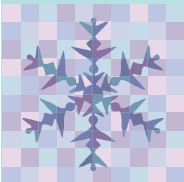
Rechtliche Beurteilung eines Salznotstandes:

Wenn eine Gemeinde alles ihr Mögliche und Zumutbare getan hat, um Streusalz zu beschaffen und unverschuldet keines mehr kaufen kann, verletzt sie die Verkehrssicherungspflicht nicht, wenn sie kein Salz auf eine Straße streut, bei der eine Verpflichtung zum Streuen mit Streusalz gegeben ist; z.B. besonders belebte Straße in einer Gefällstrecke.

Eine Gemeinde ist nur zu einer Vorratshaltung verpflichtet, die dem Verbrauch der vergangenen Jahre genügt hätte.

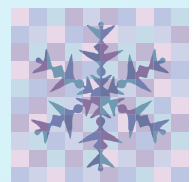
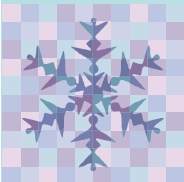
Eine nicht ausreichende Lagerung von Streusalz oder eine nicht rechtzeitige Bestellung bedeutet ein Organisationsverschulden und somit eine Verletzung der Streupflicht.

LG Rottweil 28.1.2008



Winterdienst bei extremer Salznotlage

- ❖ Empfehlungen Sept. 2010, fortgeschrieben August 2011 auf Basis der Erfahrungen des Dezember 2010
- ❖ Wichtig Rechtzeitige Umstellung des Winterdienstes (auf Basis Salzmonitoring, bevor Bestände vollständig verbraucht sind)
- ❖ Maßnahmen bei Salznotstand
 - Beschränkung auf gesetzliche Streupflicht (gefährliche / verkehrswichtige Strecken)
 - Verzicht auf nächtliche Räum- und Streueinsätze
 - „Weiße Netze“: Gänzlicher Verzicht auf Streuung nur untergeordnete Straßen ohne Gefahrenpunkte, Beschilderung sinnvoll
 - Verzicht auf die Räumung bzw. Weißräumung ganzer Streckenabschnitte Strecken mit geringem Verkehr, Weißräumung, Pflege der Schneedecke
 - Verzicht auf Räumung einzelner Fahrstreifen mehrstreifiger Fahrbahnen nur bei Schneelage über längeren Zeitraum sinnvoll gezielte Auswahl und Beobachtung der Strecken, keine unerwarteten Wechsel
 - Streckensperrungen (nur Ausnahmen)
- Wichtig vor Winter Pläne/Stufenpläne für Notfall aufstellen bezirksübergreifende Abstimmung mediale Begleitung



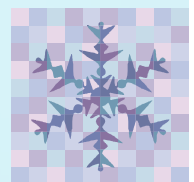
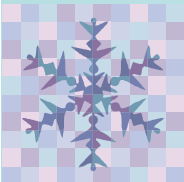






Allgemeine Maßnahmen zur Reduzierung der Salzmengen

- Sollten bereits im Regelfall angewendet werden
- Tragen wesentlich zur Entlastung der Mengenproblematik bei
- **Wesentliche Maßnahmen zur Salzeinsparung:**
 - Intensive mechanische Schneeräumung
→ je weniger Schneereste, desto weniger Salzbedarf für Tauen
 - Möglichst weitgehende Vorbeugende Streuung
(bei Reif- und Eisglätte und Eisregen, ggf. auch vor Schneefall)
→ Verhinderung des Gefrierens erfordert weniger Salz als das Auftauen von Eis
 - Vorbeugende Streuungen mit reiner Salzlösung (Flüssigstreuung)
→ bessere, langanhaltende Wirkung bei niedrigeren Mengen
 - Reduzierung der Streudichten bei Schneefall (Streuen in fallenden Schnee)
→ Streumenge reicht ohnehin nicht aus, um den Schnee komplett zu tauen
- Beschrieben in Strategiepapieren (Bund-Länder / Kommunal)
- Umgesetzt für Praxis in neue Streudichten-Tabellen
- Erforderlich:
 - Aufklärung und Schulung
 - Investitionen



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 Schneereiste <ul style="list-style-type: none"> mit Feuchtsalz Streumenge abhängig von Menge des nach der Räumung verbliebenen Schnees und den vorherigen Streuungen | 15 ml 10 g | 22,5 ml 15 g | 30 ml 20 g | --* 20 g | --* 20 g |
| | | | 10 g | 10 g | 15 g | 15 g | 15 g |
| | | | 20 g | 25 g | 30 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

Winterdienst bei extremen Wetterlagen

Herrschen chaotische Witterungsverhältnisse mit besonders starkem Schneefall, kann die Stadt nichts anderes unternehmen, als den ganzen Tag Räumfahrzeuge im Einsatz zu halten.

Wenn das Abstreuen geräumter Flächen nur kurzfristig zur Abstumpfung der Fahrbahn führt, weil die Straßen infolge des anhaltenden starken Schneefalls immer wieder mit Schnee bedeckt werden, genügt die Gemeinde ihrer Verkehrssicherungspflicht, wenn sie vorrangig die Straßen von Schnee räumt.

Es ist der Gemeinde nicht vorzuwerfen, wenn der geräumte Schnee die Gehwege zuwirft, so dass es den Anliegern unmöglich wird, die Gehwege zu räumen.

LG Karlsruhe 17.6.1994

