

WER KAM EIGENTLICH AUF DIE IDEE, **SALZ AUF DIE STRASSE** ZU STREUEN?

Wir wissen es nicht genau.

**Wahrscheinlich kannten Menschen schon sehr lange
die besonderen Eigenschaften und Fähigkeiten von Salz.**

**Aber es bedurfte eines ganz besonderen Winters
an einem ganz besonderen Ort ...**

PARIS, IM DEZEMBER 1879

Die Stadt leidet unter Schneemassen wie nie zuvor. Heizungen frieren ein, der Verkehr kommt zum Erliegen. Die berühmte Champs-Élysées wird zur „sibirischen Allee“.

AM 11. DEZEMBER versucht man, mit 40.000 Fahrzeugen und 11.000 Pferden die Straßen vom Schnee zu befreien. Doch es schneit immer weiter.

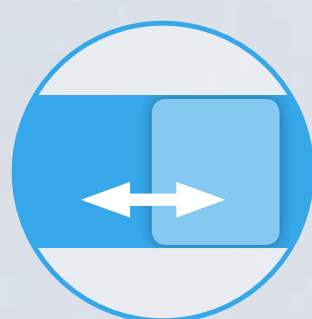
AM 24. DEZEMBER, endlich, berichtet die Zeitung erstmals von Erfolgen – durch **STREUSALZ**! Der Schnee schmilzt. In den folgenden Jahren hält Paris immer eine Reserve von 4.000 Tonnen Salz bereit.



DAS AUF UND AB MIT DEM SCHNEE

So viel Schnee wie
in Paris im Winter
1879 ist sehr selten.
Was aber typisch ist:
Mal fällt viel Schnee
– mal keiner...

BEWEGE DIE EISSCHEIBE
HIN UND HER, UM
HERAUSZUFINDEN,
WIE DIE LETZTEN WINTER
HIER IN HAMBURG
WAREN...



WINTER 2008/2009 |

WINTER 2011/2012 |

WINTER 2012/2013 |

WINTER 2009/2010 |

WINTER 2007/2008 |

WINTER 2010/2011 |

WINTER 2013/2014 |

Insgesamt ein **milder Winter mit wenig Schnee**. Der Februar war fast 5°, der März sogar 8° wärmer als der gleiche Monat im Vorjahr.

Ein eisiger Dezember,

Eisschollen auf der Elbe und 31 cm Schnee am 14. Februar – mitten in Hamburg!

Ein insgesamt milder Winter

mit einem eisigen Februar, in dem es sogar zum Alstereisvergnügen reichte.

Ein langer harter Winter in Hamburg – mit 89 Frosttagen. Und stellenweise noch mit 28 cm Schnee im März 2013!

Nach zwei milden Wintern in Folge wurde es vor allem im Januar wieder einmal richtig kalt. **Von Schneechaos blieb Hamburg aber verschont.**

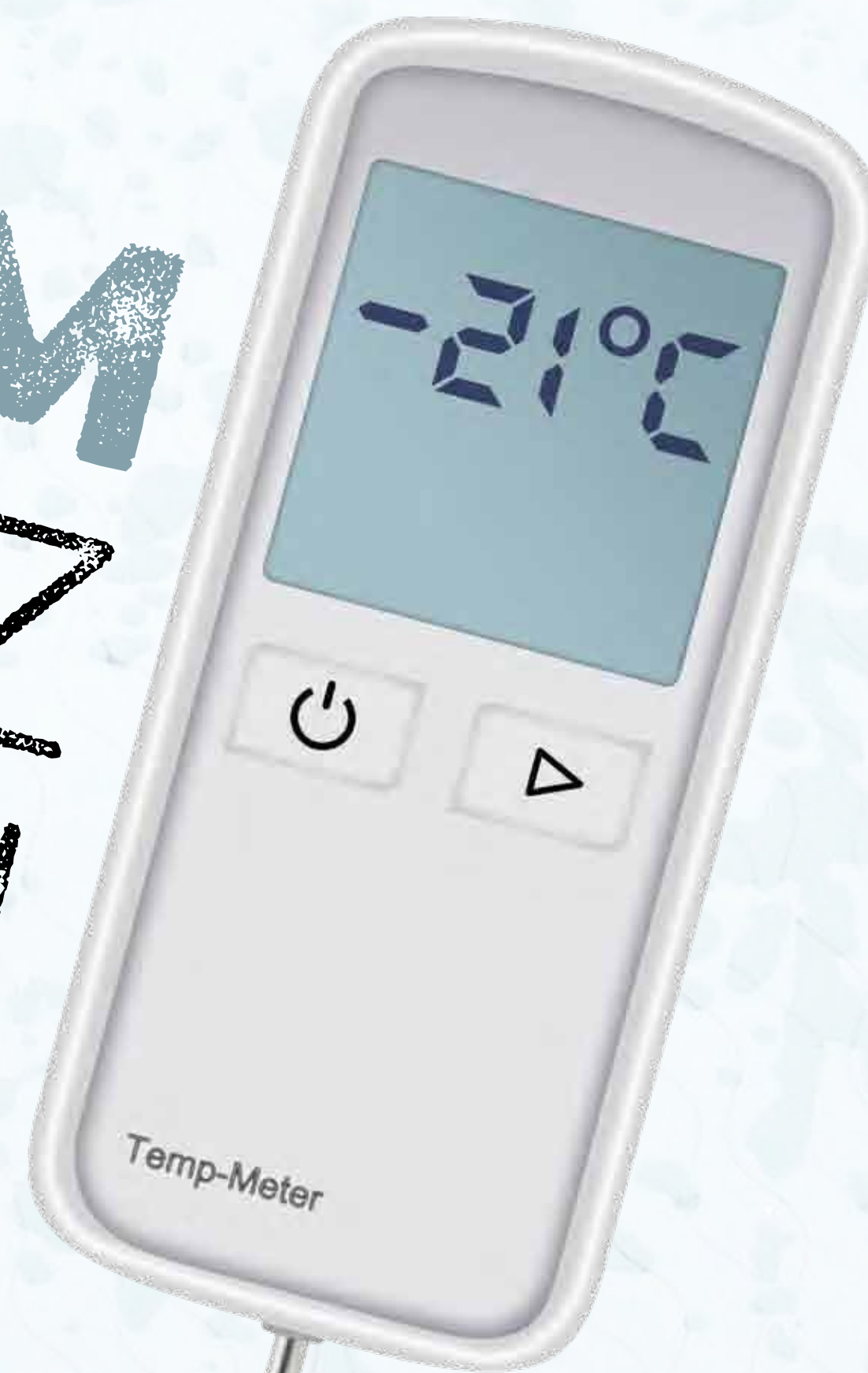
Zwei lange, schnee- und eisglatte Monate, viel Verkehrschaos und fast ein Alstereisvergnügen. Für die Stadtreinigung der bisher teuerste Winter...

Ein Winter, der keiner war:

Deutlich wärmer als der langjährige Durchschnitt und nahezu schneefrei.

WARUM TAUT SALZ EIGENTLICH EIS ODER SCHNEE?

Das wissen wir genau.
Die kurze Antwort lautet:
**GEFRIERPUNKTS-
ERNIEDRIGUNG.**



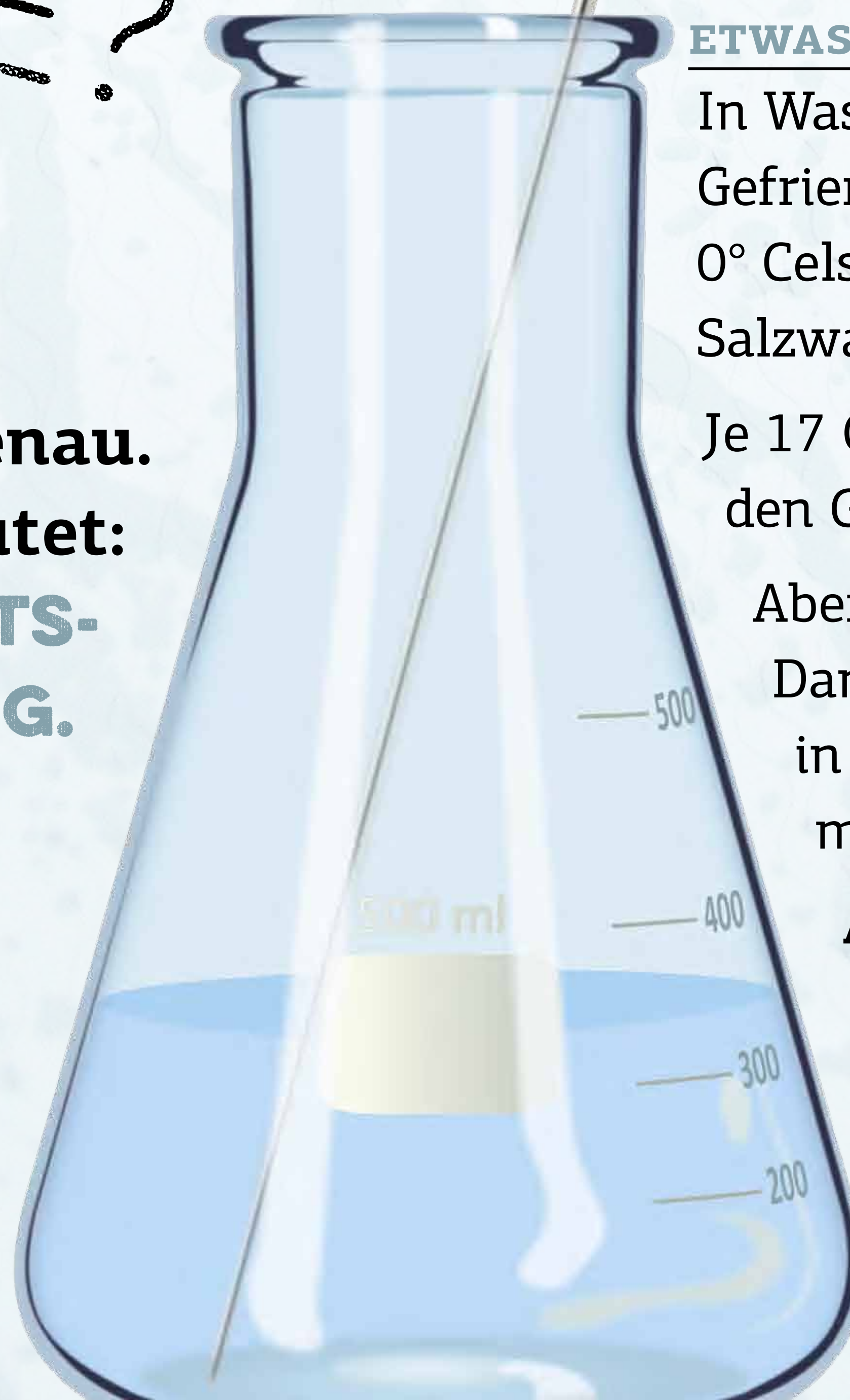
ETWAS AUSFÜHRLICHER:

In Wasser gelöste Stoffe senken den Gefrierpunkt. Reines Wasser gefriert bei 0° Celsius. Je nach Salzgehalt gefriert Salzwasser erst bei -3°, -8° oder -15° Celsius.

Je 17 Gramm Salz pro Liter senken den Gefrierpunkt um 1°.

Aber **BEI -21° CELSIUS IST SCHLUSS.** Dann müssen fast 360 Gramm Salz in einem Liter Wasser gelöst sein – mehr geht nicht.

AB -22° CELSIUS braucht man also auch kein Salz mehr auf die Straße zu streuen...

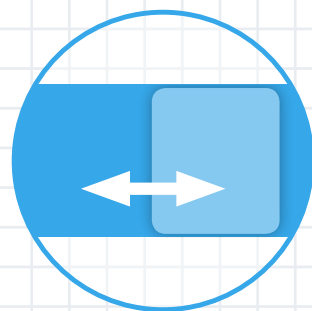


MOLEKÜL- MÄRCHEN

« oder »

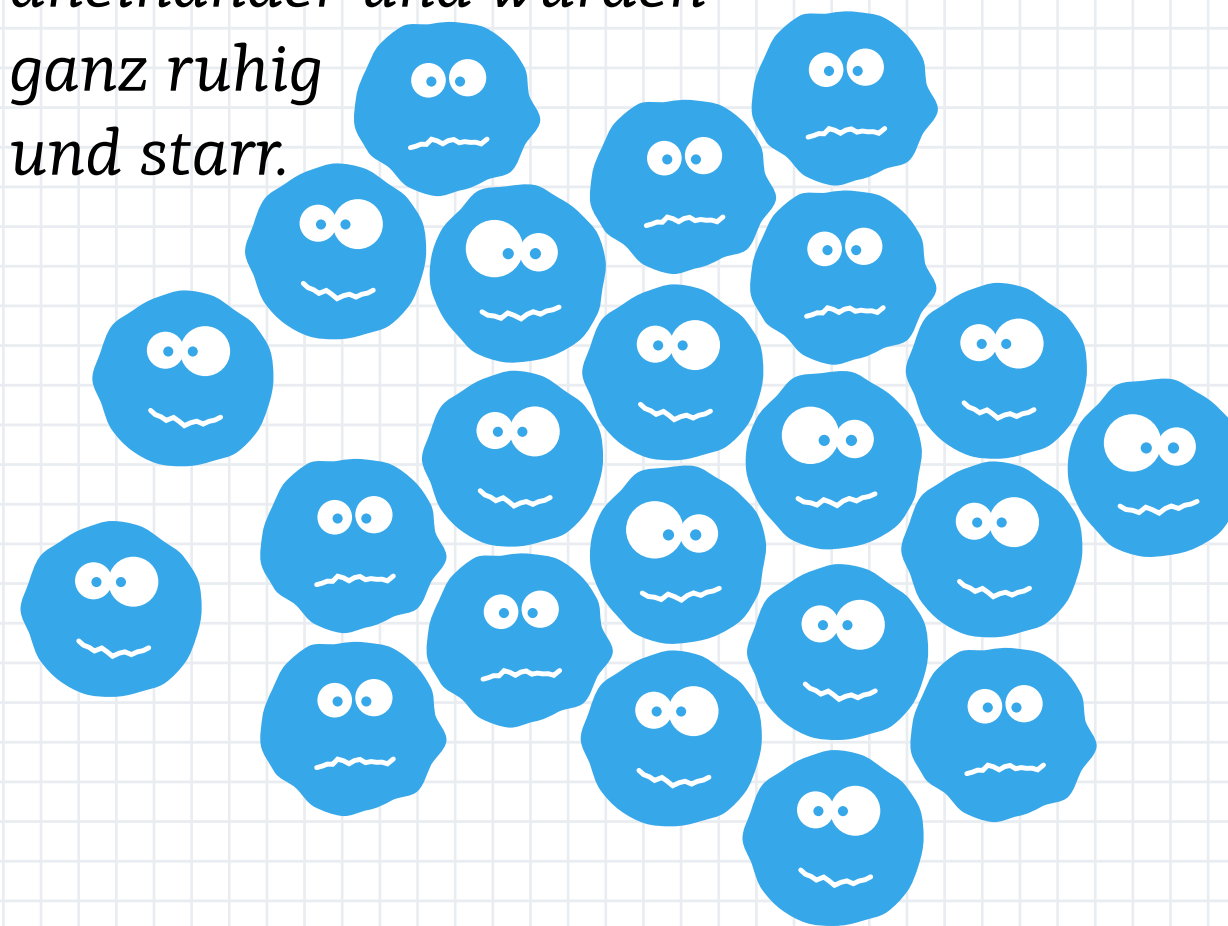
WARUM SINKT DENN DER GEFRIER- PUNKT?

BEWEGE DIE EISSCHEIBE
HIN UND HER, UM DIE
GANZE GESCHICHTE ZU
LESEN



Es waren einmal furchtbar viele
furchtbar kleine Wassermoleküle, die
schwammen – nein, die schwammen nicht,
die sind ja das Wasser, in dem andere
herumschwimmen.

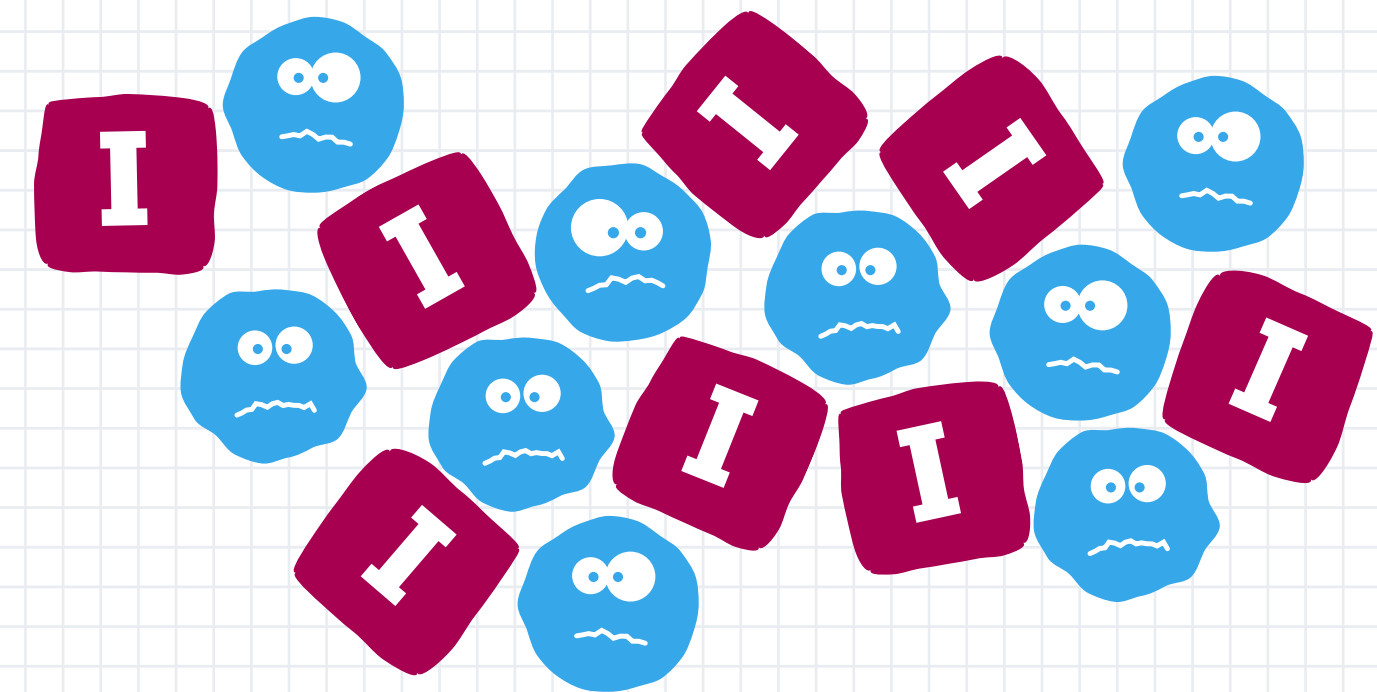
Diese Wassermoleküle, ich nenne sie
Wamos, hielten sich alle aneinander
fest, denn sie wollten unbedingt
zusammenbleiben. Und als es immer
kälter wurde, da schmiegt sie sich dicht
aneinander und wurden
ganz ruhig
und starr.



Plötzlich aber war ein merkwürdiges
Geräusch zu hören, wie wenn jemand Salz
aus einem Salzstreuer streut.

Und plötzlich waren da überall diese
dicken ätzenden „Ionen“ und drängten
sich zwischen die kleinen Wamos. Dick
und breit und geladen wie sie waren,
verhinderten sie, dass die Wamos sich in
Ruhe aneinander schmiegen konnten.

Und so mussten sie auch bei großer Kälte
noch ganz flüssig bleiben.



*Und wenn es nicht ganz furchtbar
viel kälter geworden ist, dann sind
sie auch heute nicht gefroren.*

UND WO IST DAS **PROBLEM?**

DAS KLINGT DOCH GANZ EINFACH:

Wenn es zu viel Schnee oder Eis
auf Straßen und Wegen gibt,
streut man Salz und das Eis geht weg.
Kaum einer denkt ja,
dass es da ein Problem gibt.

Aber: **JA, ZUM TEUFEL,
ES GIBT EIN PROBLEM!**

Mehrere gleich. Das größte:
Salz greift Stadtbäume an.
Streusalz – oder „Auftausalz“
sollte wirklich nur
angewandt werden, wenn es
keine Alternative gibt!

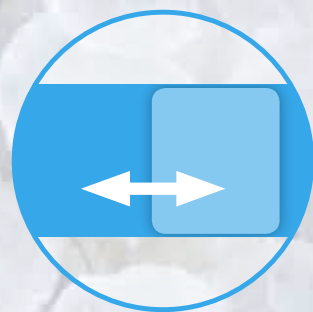


Hier
würde doch
auch niemand
streuen,
oder?

WER UNTER STREUSALZ LEIDET

Besonders auf Gehwegen, abseits der Straßen, richtet Streusalz viel Unheil an.

BEWEGE DIE EISSCHEIBE HIN UND HER UND FINDE HERAUS, WER ODER WAS UNTER STREUSALZ ZU LEIDEN HAT.



DIE BÄUME leiden am meisten!

Salz führt dazu, dass die Bäume weniger Nährstoffe aufnehmen können, krank werden und absterben. Je näher Salz oder salzhaltiger Schnee an die offenen Baumscheiben gelangt, desto schlimmer.



- Salz greift die **HORNHAUT AN DEN PFOTEN** an. Das führt zu bösen Entzündungen – und zu Magenverstimmungen, wenn die Tiere versuchen, das Salz von den Pfoten zu lecken.
- Überschüssiges Salz greift **METALLTEILE VON AUTOS** an. Besonders parkende Autos leiden, wenn salzhaltiger Schnee lange an der Karosserie anliegt.
- Wenn das Salz über die Gullis abläuft, ist das nicht so schlimm. Aber von den Gehwegen gelangt es oft auf offene Flächen, gelangt **IN DEN BODEN** und im schlimmsten Fall **INS GRUNDWASSER**.
- Hamburg hat (fast) unzählige Brücken, viele davon haben offen liegende Teile aus Eisen, die von Salz angegriffen werden und **SCHNELLER ROSTEN**. Aber auch Stein- und Betonbauten werden in Mitleidenschaft gezogen ...

SALZ SCHÄDIGT STADTBÄUME?

Ja, Stadtbäume! Davon hat Hamburg besonders viele – rund 245.000.

Darauf sind wir stolz. Sie machen Hamburg grün und schön.

Aber Stadtbäume haben es schwer, sie haben kleine Baumscheiben (so nennt man die offene Fläche um den Stamm), bekommen wenig Nährstoffe und müssen Abgase und Stress aushalten. Und dann kommt noch Streusalz dazu...

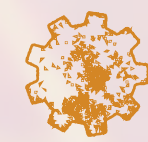
SALZ SCHÄDIGT DIE BÄUME AUF VIELE WEISEN – ZUM BEISPIEL:



Salz im Boden wird mit dem Wasser durch die Wurzeln aufgenommen und **KANN BÄUME VERGIFTEN**



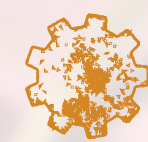
Der Baum **WÄCHST LANGSAMER**, die Blätter werden kleiner, die Breite der Jahresringe schrumpft



Immer mehr Zweige bleiben **KAHL**, die Bäume sterben von der Krone her ab



Die Bäume **ALTERN ZU FRÜH** und müssen im schlimmsten Fall gefällt werden



Die **WURZELFUNKTIONEN** werden gestört, die Bäume werden anfälliger für Pilze und Krankheiten



Die Blätter bekommen **BRAUNE RÄNDER** und fallen oft schon im Sommer ab

Schematische Darstellung der
Blattschäden am Spitzahorn

leichte Schäden

absterbend

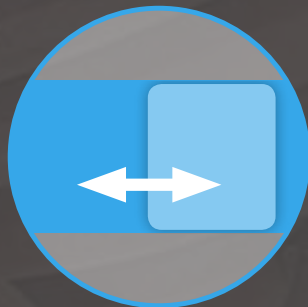
Durch Salzeinwirkung

abgestorbene Ahornblätter



KENNST DU HAMBURGS STRASSEN- BÄUME?

BEWEGE DIE EISSCHEIBE
HIN UND HER UND
FINDE HERAUS, WELCHE
BAUMARTEN IN
HAMBURG WIE HÄUFIG
AM STRASSEN RAND
VERTRETEN SIND.



Das sind die
10 HÄUFIGSTEN BAUMARTEN
unter den rund
245.000 STRASSENBÄUMEN
in Hamburg.
Erkennst du ihre Blätter?



in Prozent der Straßenbäume
in Hamburg

davon in Hamburg

1	LINDE	57.000 Bäume	23%
2	EICHE	50.700 Bäume	21%
3	AHORN	28.700 Bäume	12%
4	BIRKE	12.800 Bäume	5%
5	PLATANE	12.300 Bäume	5%
6	EBERESCHE	10.000 Bäume	4%
7	HAINBUCHE	8.100 Bäume	3%
8	ESCHE	7.600 Bäume	3%
9	ROSSKASTANIE	7.000 Bäume	3%
10	ROBINIE	6.400 Bäume	2%

WOHER WEISS MAN DAS SO GENAU?

Weil genau untersucht wurde, wie Streusalz den Straßenbäumen schadet. Über einen Zeitraum von 5 Jahren, von 2007 bis 2011, hat die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) der Freien und Hansestadt Hamburg die Auswirkungen des Salzeinsatzes unter die Lupe genommen und dabei rund 900 Straßenbäume über mehrere Jahre beobachtet. Dieses sogenannte **STREUSALZMONITORING** hat gezeigt, welche Schäden auftreten, welche Faktoren entscheidend sind und was wir verbessern können.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE DER STUDIE:

Ahorn-Arten sind besonders gefährdet

Die Schädigungen durch Streusalz sind oft erst zeitversetzt, im übernächsten Sommer zu erkennen

Fast alle geschädigten Bäume liegen im Bereich der „Streustufe 1“ – Hauptverkehrsstraßen, die bevorzugt gestreut werden

Bei vielen stark geschädigten Bäumen sind zusätzliche Salzbelastungen vom Gehweg, aus Pfützen oder Schneewehen zu beobachten

DIE BELASTUNGEN DURCH STREUEINSÄTZE AUF DEN FAHRBAHNEN KÖNNEN DIE BÄUME VERKRAFTEN. **ERST ZUSÄTZLICHE EINTRÄGE, VOR ALLEM NAHE AN DEN BAUMSCHEIBEN, FÜHREN ZU DAUERHAFTEN SCHÄDEN!**

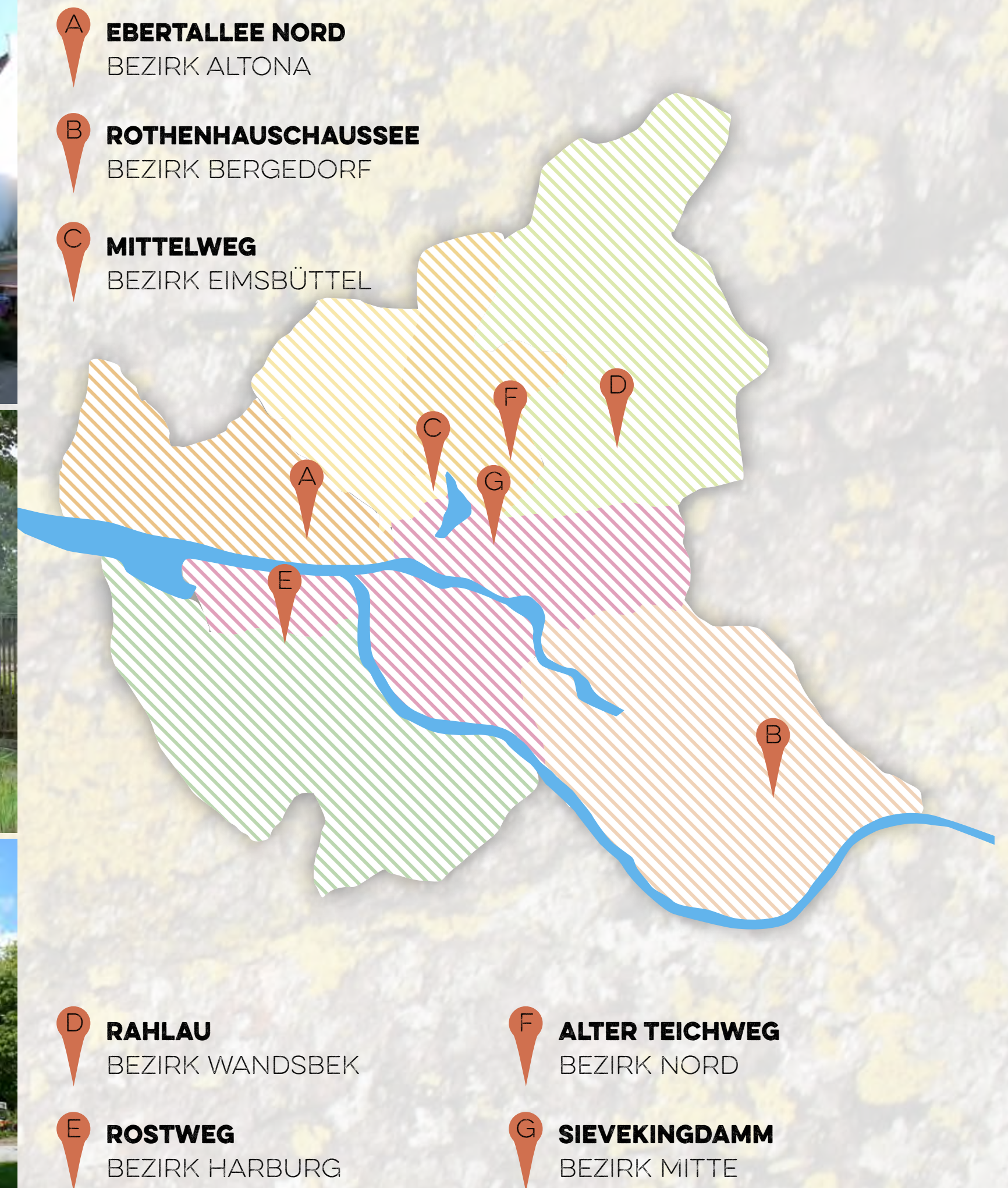
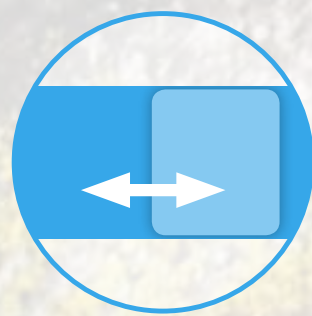


Hier finden Sie den vollständigen Bericht im Internet

WO IST DAS?

Beim Streusalzmonitoring wurden Straßenbäume in ganz Hamburg untersucht.

FINDEST DU HERAUS, WO DIE BÄUME AUF DEN BILDERN STEHEN?



UND WAS IST DAS SCHLIMMSTE?

Ganz klar: Je näher das Salz an den Bäumen ist und je länger es da bleibt, desto schlimmer ist das für die Bäume.

**DESHALB:
KEIN SALZ AUF GEHWEGE UND SEITENSTREIFEN!
KEINE SCHNEEWEHEN AN BÄUME SCHIEBEN!**



Typisch und schlimm für die Bäume: Salzgestreuter Gehweg, wo das Salz ganz nah an die Bäume gelangt.



Besonders gemein: Wenn der ganze Salz-Schnee an den Baum geschoben wird und dort wochenlang liegen bleibt.



Richtig fies: In den Pfützen am Straßenrand sammelt sich sehr salzhaltiges Wasser und fahrende Autos spritzen es direkt an die Bäume.

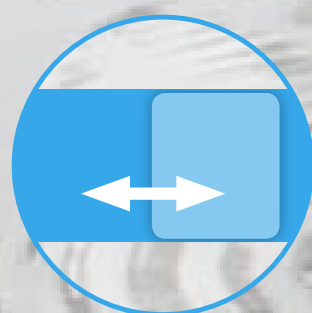
KANN MAN DIE BÄUME HEILEN?

SCHWIERIG.

WASSER HILFT. Wenn es stark regnet, wird der Boden gut durchgespült, das Salz gelangt in tiefere Bodenschichten und belastet die Bäume nicht mehr.

In einzelnen Fällen, bei besonders kostbaren Einzelbäumen lohnt sich eine Bodensanierung. Aber das ist sehr aufwändig und teuer.

**WENN DU DIE BILDER
IN DER RICHTIGEN
REIHENFOLGE ANSIEHST,
KANNST DU DEN
ABLAUF EINER BODEN-
SANIERUNG VERFOLGEN.**



Schließlich wird der Boden gespült. Dabei kommt auch ein **Ionentauscher zum Einsatz**, der die Salzionen (Na^+ und Cl^-) neutralisiert.



Am Ende wird der Baum mit **frischem Boden versorgt** und die offene Baustelle wieder verschlossen.



Zuerst muss das Pflaster abgenommen werden, damit man an den **Boden um den Baum** überhaupt rankommt.



Ein besonders schöner Ahorn am Mühlenkamp mit starken Salzschäden. **Dem soll geholfen werden**



Dann wird der Boden von Hand mit einer **Grabegabel gelockert**, damit er gut gespült werden kann.



Dann muss Boden entnommen werden, dabei hilft ein Absaugrüssel, **um die Wurzeln zu schonen**.



UND WARUM IST ES DANN NICHT EINFACH **VERBOTEN** SALZ ZU STREUEN?

**§
31**

»Bei Glätte ist mit abstumpfenden Mitteln, wenn notwendig wiederholt, zu streuen. Tausalz und tausalzhaltige Mittel dürfen nicht verwendet werden.«

HAMBURGER WEGEGESETZ

»WINTERDIENST DURCH ANLIEGER«



ROBIN WOOD hat eine ausführliche Aufstellung erstellt, die zeigt, wo der Einsatz von Salz unter welchen Bedingungen erlaubt ist.

IST ES DOCH!

In Hamburg ist es verboten, Streusalz auszubringen, außer auf Fahrbahnen im Rahmen des öffentlichen Winterdienstes. Das Verbot in Hamburg ist übrigens gesetzlich verankert – und bei Zuwiderhandlung droht ein Bußgeld!

Die Regelung ist bundesweit nicht einheitlich. Hamburg und München sind mit klaren Verboten Vorreiter. Viele Städte wie Berlin oder Bremen erlauben in Ausnahmefällen den Einsatz von Salz auch zur Schneebeseitigung – was für die Bäume besonders schädlich sein kann.

STREUSALZ NUR BEIM APOTHEKER



Das ist doch mal
eine Idee, wenn auch
keine ganz ernst
gemeinte: Aber da es
nun einmal so ist, dass
Streusalz „Risiken und
Nebenwirkungen“ hat,
könnte das vielleicht
so aussehen...



ABER WIESO

DARF AUF FAHRBAHNEN SALZ GESTREUT WERDEN?

**FÜR GRÖSSTMÖGLICHE
SICHERHEIT** auf den Straßen
bei Schnee und Eis.
Hier ist die Stadtreinigung
Hamburg verantwortlich –
für 3.400 Kilometer
Streustrecke auf Fahrbahnen!
Dafür ist Tausalz, perfekt
dosiert und aufgebracht,
gut geeignet.

ÜBRIGENS kümmert sich
die Stadtreinigung auch um
rund 4.000 Bushaltestellen,
650 Kilometer Gehwege,
an denen es keine Anwohner
gibt (wie zum Beispiel
Brücken) und um über 150
Kilometer ausgewählte
Radwege. Dort werden nur
abstumpfende Streustoffe wie
Sand oder Split eingesetzt.

BESSERE TECHNIK – WENIGER SALZ

In den 1960er Jahren haben die Streufahrzeuge
noch sehr viel Salz „rausgehauen“. Heute wird viel
sparsamer und besser dosiert.

60ER JAHRE



40 g/m² und mehr

70ER JAHRE



30–20 g/m²

HEUTE



20–10 g/m²



Moderne Streufahrzeuge
bringen Feuchtsalz
auf die Fahrbahn.
Dabei wird eine
Salzlösung (Sole)
mit Streusalz
vermischt.



STADTREINIGUNG HAMBURG

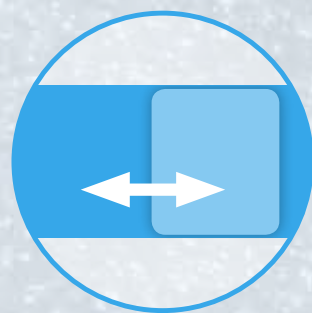
BREMS WEGE

Im Straßenverkehr
ist Sicherheit
extrem wichtig.

Jeder Meter
Bremsweg kann
entscheidend sein.

VERSCHIEBE
DIE „EISFLÄCHE“
UND VERGLEICHE

DIE BREMSWEGE
BEI SCHNEE
UND EISVERHÄLT-
NISSEN.



Bei Vollbremsung aus 50 km/h

100m

Eisglätte

37m

Schneeglätte

20m

Mit Auftausalz

WIE KANN MAN DENN „PERFEKT DOSIEREN“?

Bei Schnee, bei Eis? Bei Wind und Sturm?

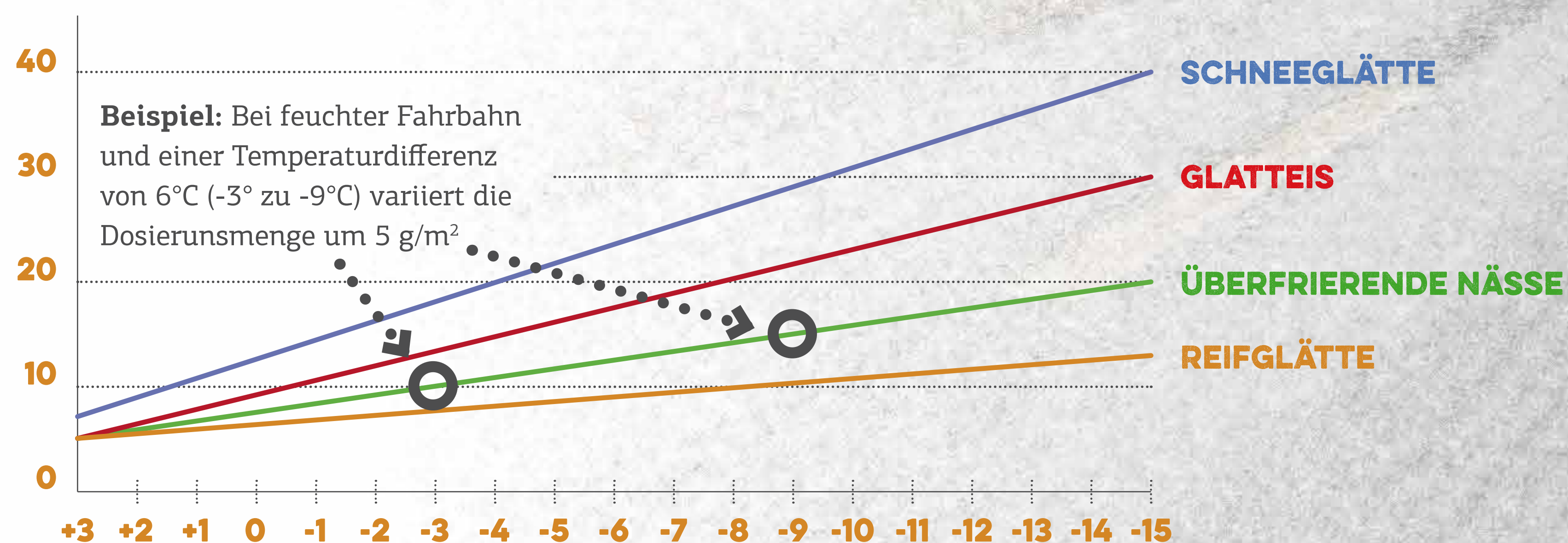
Bei Nieselregen, der auf kalten Boden trifft oder bei Schnee, der an einem nebligen Morgen fällt? Und bei all den anderen Hamburger Wettererscheinungen, die wir so lieben?

In der **WETTERDIENSTZENTRALE DER STADTREINIGUNG** Hamburg werden laufend Wetterdaten, Messwerte von Glättemeldeanlagen und Informationen von der Polizei ausgewertet. Zudem werden Streckenprognosen über die Fahrbahntemperatur und den Fahrbahnzustand erstellt.

DIE PROGNOSEN WERDEN DANN VOR ORT DER REALITÄT ANGEPASST: An den Streufahrzeugen kann die Streumenge in Abhängigkeit von der tatsächlichen Temperatur auf der Straße und dem Straßenzustand optimal dosiert werden.

BEDARFSGERECHTE DOSIERUNG

Die erforderliche Menge Salz pro Quadratmeter wird in Abhängigkeit von Temperatur und Zustand der Straßen berechnet.



Streudichte ↑ → Temperatur in Grad Celsius
in g/m² nach rechts abfallend

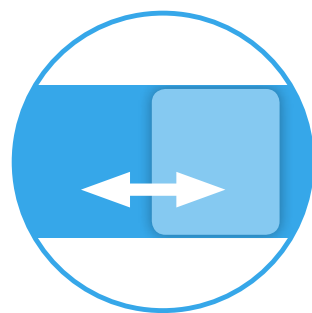


An jedem Streufahrzeug wird laufend und berührungsfrei die Temperatur der Straßenoberfläche gemessen und in Abhängigkeit davon die optimale Salzmenge gestreut.

WINTER- DIENST IN HAMBURG

Wenn man ihn braucht,
ist er zur Stelle.

**UNTER DER EISSCHEIBE
KANNST DU ENTDECKEN,
WIE DIE STADTREINIGUNG
AUF SCHNEE UND EIS
VORBEREITET IST.**



Spezialfahrzeug für den Gehweg
am Museumshafen Övelgönne

In der Wetterdienstzentrale werden alle Daten
zur Einschätzung der Wettersituation und
des Straßenzustandes gesammelt und
ausgewertet.



Aus dem Silo kann
das Salz direkt und schnell
in die Streufahrzeuge
gefüllt werden.



Mit ihrer Flotte hoch-
moderner Streufahrzeuge
gehört die Stadtreinigung
Hamburg zu den
Vorreitern in Sachen
umweltfreundlicher
Winterdienst.



In diesen Silos und in mehreren
Hallen lagern bis zu 27.000 Tonnen Salz
– das reicht auch für harte Winter.

WOHER KOMMT DAS GANZE SALZ EIGENTLICH?

So sieht eine Abbaukammer in einem Salzbergwerk aus – tief unter der Erde.

Letzten Endes aus Meeren – aus Meeren, die schon vor über 200 Millionen Jahren trocken gefallen sind und ihr Salz zurückgelassen haben, das heute tief unter der Erde liegt – in Norddeutschland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Sachsen-Anhalt, Baden-Württemberg und Bayern. Insgesamt werden in Deutschland jährlich rund 14 Millionen Tonnen Salz produziert. Ein Teil davon als Steinsalz, im Bergbau: Dabei wird das Salz durch Bohren und Sprengen aus der Tiefe geholt. Der andere Teil wird im Soleverfahren gewonnen. Tiefe Löcher in Salzstöcken werden mit Wasser ausgespült, so dass eine gesättigte Salzlösung entsteht. Diese Salzlösung wird dann rund 16 Stunden lang gekocht, bis die Flüssigkeit verdampft ist und nur Salz zurück bleibt. Salz, das auf diese Weise gewonnen wird, heißt Kochsalz. Zum Kochen geeignet sind übrigens beide Arten von Salz...

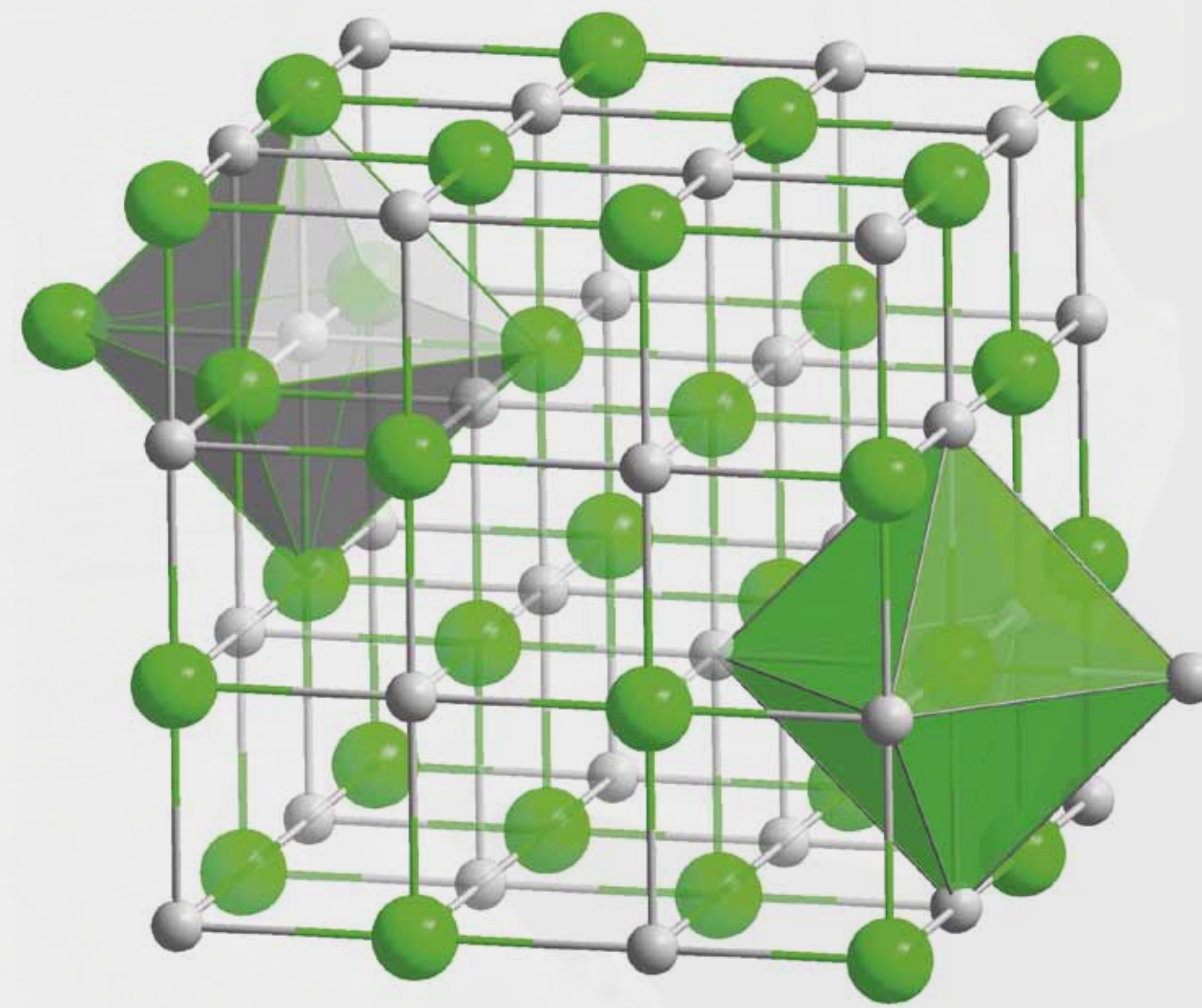
WOFÜR SALZ IN DEUTSCHLAND GENUTZT WIRD:



NaCl

Salz,
Natriumchlorid,
bildet wunder-
schöne Kristalle
in einem
rechtwinkligen
Kristallgitter.

Vergleiche die
Darstellung
des Kristallgitters
und ein echtes
Salzkristall
unter der
„Eisscheibe“.



Natrium und Chlor
immer im exakten Wechsel
bilden eine würfelförmige
Grundstruktur im Kleinsten,
auf der atomaren Ebene.



Diese Struktur im Kleinsten
wird im Großen sichtbar:
Salzkristalle wachsen in Würfelformen –
und diese Form greift auch
die Ausstellung auf.

KEIN STREUSALZ

AUF GEHWEGE – SOLLEN WIR JETZT ALLE AUF DIE NASE FALLEN?

NEIN!

Aber es geht auch
anders:

Rechtzeitig
fegen, räumen und
Eis beseitigen!

Zur Not Sand oder
Split streuen.

Vorsichtig gehen.
Sich der Jahreszeit
angemessen
verhalten.

DAS GEHEIMNIS dieses perfekt vom
Schnee befreiten Weges in Michigan, USA ist –
eine Bodenheizung. Wir empfehlen eine weniger
energieintensive Art des Winterdienstes.

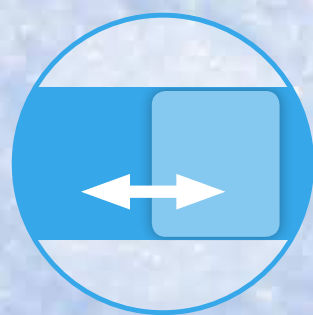
FEGEN, SCHIPPEN, RÄUMEN

Ganz ehrlich:

Sooo oft muss man in
Hamburg gar nicht ran
zum Winterdienst, oder?
Und wenn – es gibt so
viele und so schöne
Schneeschaufeln,
Straßenbesen und
Eiskratzer ...

**BEWEGE DIE EISSCHEIBE
HIN UND HER**

UND FINDE HERAUS,
WELCHE SCHNEE-
SCHAUFEL NUR EINMAL
ABGEBILDET IST.



UND WAS SOLL ICH JETZT MACHEN?

Sie haben 12 Dinge über Streusalz gelernt, die Sie nie gefragt hätten.

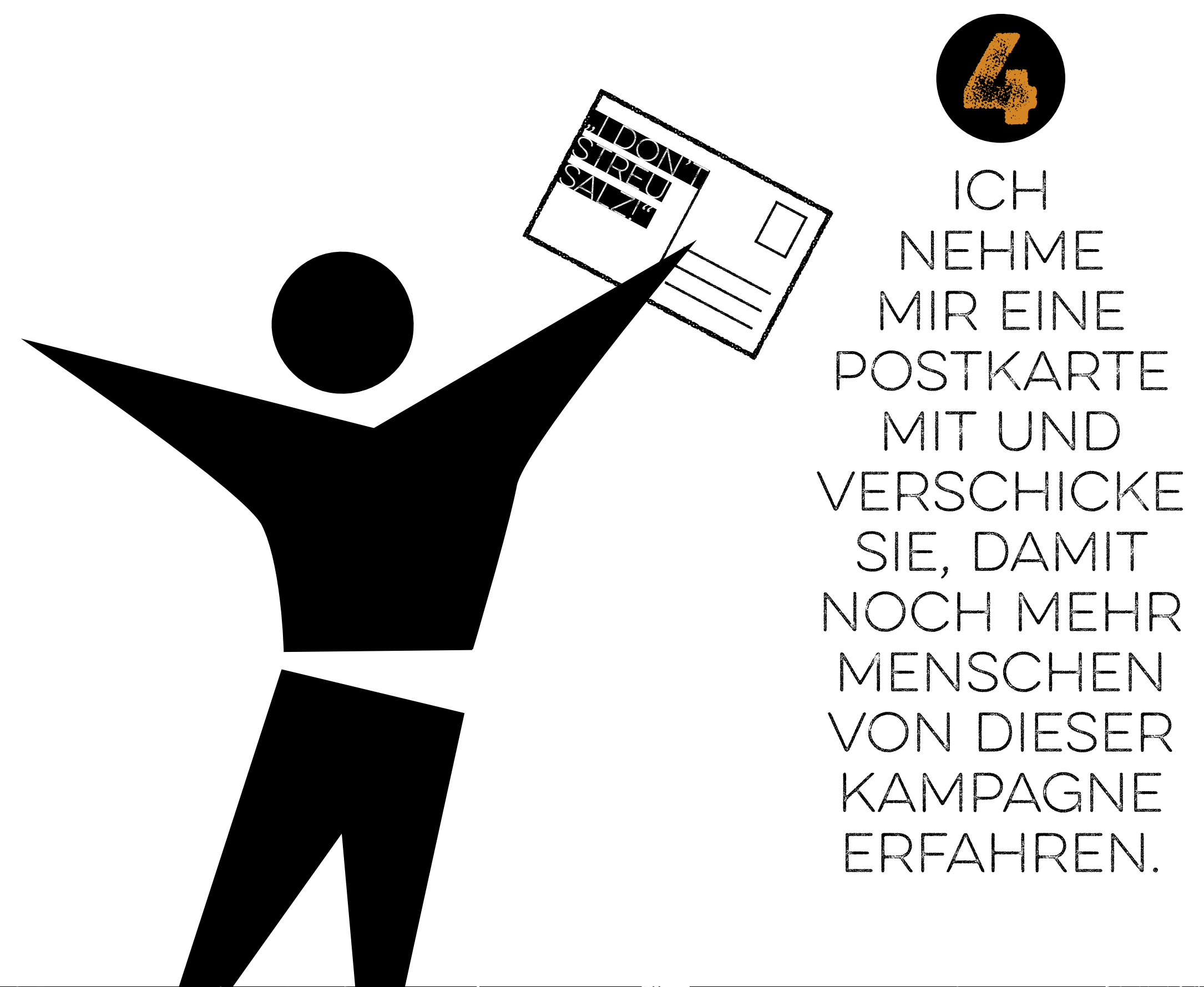
WIR MÖCHTEN, DASS SIE SICH VIER DINGE VORNEHMEN:



1
ICH
WERDE
KEIN
STREUSALZ
VERWENDEN.

3
DAS, WAS ICH
HIER ERFAHREN
HABE, ERZÄHLE
ICH FREUNDEN,
BEKANNTEN,
KOLLEGEN UND
MEINER FAMILIE

2
ICH WERDE MICH ERKUNDIGEN,
WIE MEIN VERMIETER ODER
MEINE HAUSVERWALTUNG
STREUEN UND GEGEBENENFALLS
DARAUF HINWEISEN, DASS DER
EINSATZ VON SALZ SCHÄDLICH
UND DAHER VERBOTEN IST.



4
ICH
NEHME
MIR EINE
POSTKARTE
MIT UND
VERSCHICKE
SIE, DAMIT
NOCH MEHR
MENSCHEN
VON DIESER
KAMPAGNE
ERFAHREN.

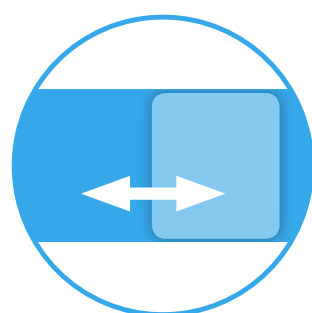
UND WENN SIE JEMAND FRAGT, SAGEN SIE EINFACH:

„I DON'T STREU SALZ“

KRIEGT IHR DAS RAUS?

Ein Bilderrätsel
zum Abschluss:
Überlege, was die
Bilder zeigen und
folge den Hinweisen,
um die Lösung zu
finden.

**VERSCHIEBE
DIE EISSCHEIBE
UND FINDE DAS
LÖSUNGSWORT**



1



**EIN KLEINES
RUNDES
GEBÄCKSTÜCK.**

Ersetze das „u“
durch einen
Apostroph (')

2



BUNTE ...
Streiche „el“

3



**HAND-
ODER FUSS- ...**

Streiche den ersten
Buchstaben und
ersetze den letzten
durch ein „z“