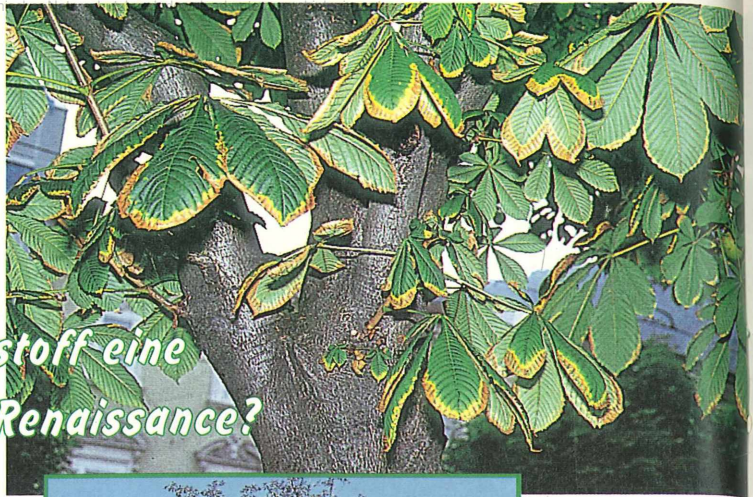


## GEFÄHRDUNG DER STADTBÄUME

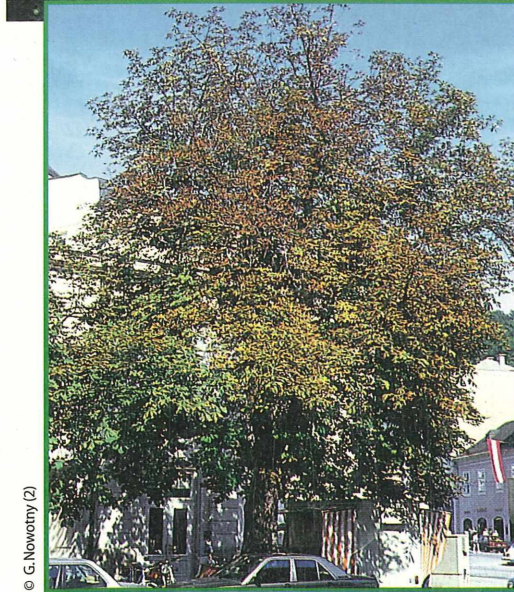
# Streusalz -

*erlebt ein Schadstoff eine  
verhängnisvolle Renaissance?*



**Momentan scheint das Streusalz als gravierender Stressfaktor für die Straßen- und Stadtbäume eine Renaissance zu erleben, was die Zunahme der charakteristischen Nekrosen in einigen Salzburger Straßenzügen belegt.**

Seit dem Zweiten Weltkrieg nahm mit dem rapiden Anwachsen des motorisierten Verkehrs auch der Einsatz von Auftaumitteln im winterlichen Streudienst ständig zu. Als Auftausalz wurde und wird vor allem Natriumchlorid (NaCl) und in geringerem Ausmaß auch Calciumchlorid (CaCl<sub>2</sub>), das den Gefrierpunkt stärker erniedrigt, verwendet. Über mehrere Jahre wurde Streusalz ohne Bedenken und in großen Mengen als relativ kostengünstiges Mittel zur Freihaltung der winterlichen Straßen und Gehsteige von Schnee und Eis ausgebracht. Erst als in den 70er und 80er Jahren immer mehr Straßen-



© G. Nowotny (2)

Salznekrose

Salzgeschädigte Rosskastanie

bäume offensichtlich unter den schädlichen Auswirkungen litten und mit den typischen Schadbildern bis hin zum Absterben reagierten, setzte - unterstützt von den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung - langsam ein Umdenken ein. Dieses fand zum Beispiel in der Stadt Salzburg seinen Niederschlag in der 1983 erlassenen Auftaumittelverordnung. Die private Salzstreuung auf Gehsteigen und vor Hauseingängen war durch

diese ortspolizeiliche Verordnung generell untersagt und der städtische Winterdienst beschränkte sich im Wesentlichen auf wichtige Durchzugsstraßen sowie Obusstrecken. Gleichzeitig wurden Sanierungs- und Verbesserungsmaßnahmen für den städtischen Baumbestand initiiert.

Diese begannen in der Folge langsam zu greifen und begünstigt durch milde, schneearme Winter geriet

diese Thematik aus dem Brennpunkt des öffentlichen Interesses. Allerdings brachten die Winter der 90er Jahre wieder mehr Schnee auch in den Städten und damit die Ausbringung größerer Streusalzmengen. So wurden beispielsweise in der kalten Jahreszeit 1995/96 in Salzburg 1476 t NaCl gestreut, während man 1988/89 mit 206 t das Auslangen fand. Im vergangenen Winter 1998/99 war der Streusalzbedarf so hoch, dass sogar über Lieferengpässe berichtet wurde. Ein für viele Organismen hochwirksamer Schadstoff befindet sich also wieder auf dem Vormarsch.

## Wie wirkt Streusalz auf Boden und Bäume?

In den Wurzelraum der Bäume gelangt Streusalz durch direkte Ausbringung, Ablagerung von kontaminiertem Schneematsch, Abfluss oder Abtropfen (von Autos) salzhaltigen Schmelzwassers. Durch Spritz- und Sprühwasser kommen aber auch oberirdische Pflanzenteile in direkten Kontakt mit Salzlösungen, wodurch ebenfalls Schädigungen hervorgerufen werden können, was sich im Frühjahr besonders gut entlang von Autobahnen beobachten läßt. In wässriger Lösung dissoziiert Natriumchlorid in  $\text{Na}^+$ - und  $\text{Cl}^-$ -Ionen, die in ihren negativen Wirkungen unterschiedlich sind.

Das Natrium-Ion kann sich bei mehrjähriger Streusalzanwendung in hohen Konzentrationen im Boden anreichern und je nach Bodenbeschaffenheit dessen Ionenhaushalt und Feinstruktur nachteilig verändern. Einerseits kann es durch Streusalzeinfluss zu einer Verschlammung und Verdichtung - im Extremfall bis zur Konsistenz von Fundamentbeton mit negativen Auswirkungen auf den Bodenwasser- und -lufthaushalt kommen. Andererseits werden durch den Natrium-Eintrag andere wichtige Ionen ausgewaschen und es kommt im Laufe der Zeit zu einer Nährstoffverarmung. Von Pflanzen wird das Natrium-Ion in deutlich geringerem Ausmaß als das Chlorid-Ion aufgenommen, bei Überschreiten einer bestimmten „Schadensschwelle“ kann es aber zu erheblichen Anreicherungen (z.B. im Splintholz) kommen.

Das Chlorid-Ion ist wesentlich mobiler und wird zum Teil ausgewaschen, zum Teil über die Wurzeln aufgenommen und gelangt mit dem Transpirationsstrom in die anderen Pflanzenteile, wobei die Verteilung in Baumkronen sehr unterschiedlich sein kann. Allerdings können Salzlösungen auch durch die Rinde, über Lentizellen, Blattnarben und Wundstellen direkt in die Pflanze eindringen. Bei Nadelbäumen treten sichtbare Schäden bei einem frühsommerlichen Chlorid-Gehalt von

0,75 % bezogen auf die Trockenmasse der Nadeln auf (manche Autoren geben auch geringere Werte an), bei Laubbäumen zeigen sich die ersten Symptome in der Regel bei Werten von 1 % in der Trockensubstanz der Blätter.

## Die Schadsymptome

Äußerlich manifestieren sich die Streusalzschäden in folgenden typischen Merkmalen:

- verspäteter Laubaustrieb
- Ausbleichungen (Chlorosen)
- im Laufe des Sommers vom Rand zur Blattmitte hin fortschreitendes Vergilben und Absterben des Blattgewebes (Blattrandnekrosen)
- vorzeitige Verfärbung („falscher Herbst“)
- sommerkahle Zweige und Absterben von Kronenteilen

Manche Arten zeigen durch diesen Stress bedingt auch einen mehrmaligen Neuaustrieb (z. B. Linden) oder eine herbstliche Blüte (z. B. Rosskastanie). Allerdings bestehen zwischen den einzelnen Baumarten große Unterschiede hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber den Streusalzwirkungen, die anatomische und physiologische Ursachen haben.

## Holzanatomie und Resistenzeigenschaften

Untersuchungen in zahlreichen europäischen Städten wiesen für Baumarten wie Rosskastanie, Linden oder

Ahorne eine sehr hohe Sensibilität in Bezug auf Streusalz nach, während andere Arten wie beispielsweise Eichen und Platanen kaum sichtbare Symptome zeigten.

Eine wesentliche Voraussetzung liegt in der Holzanatomie. Hier ist zwischen zerstreut- und ringporigen Baumarten zu unterscheiden. Bei ersteren (z.B. Linde, Ahorn, Roßkastanie, Platane) sind die Wasserleitbahnen (Poren) englumig und über den gesamten Jahrring annähernd gleichmäßig verteilt. Die Wasserleitung erfolgt in den äußeren 10-15 Jahrringen. Die Holzbildung und damit die Anlage neuer Wasserleitbahnen beginnt ungefähr gleichzeitig mit der Laubentfaltung, wenn auch eine verstärkte Aufnahme von (chloridhaltigem) Wasser einsetzt. Bei den ringporigen Arten (z.B. Eiche, Esche, Robinie, Ulme) werden bereits vor dem Austrieb zunächst sehr große, weitlumige Poren angelegt, denen später wesentlich kleinere folgen. Zum Zeitpunkt der Laubentfaltung sind bereits 70% des wasserleitenden Gewebes vorhanden. Die Wasserleitung erfolgt im jeweils jüngsten Jahrring, aber mit etwa zehnmal höherer Geschwindigkeit als bei zerstreutporigen Baumarten.

Da die Schädwirkungen des Streusalzes die Photosyntheseleistung negativ beeinflussen, kommt es auch zu ver-

ringerten Holzzuwächsen. Bei mehrjährigem Rückgang der Jahrringbreiten ist bei den zerstreutporigen Arten der gesamte wasserleitende Bereich des Holzes betroffen und es kann, besonders in niederschlagsarmen Perioden, die Krone nicht mehr ausreichend mit Wasser versorgt werden, was zum Absterben einzelner Kronenteile und letztlich des ganzen Baumes führt. Die ringporigen Baumarten sind hier von den holzanatomischen Voraussetzungen her deutlich im Vorteil.

Auch ein früher Laubaustrieb, wie er für Roßkastanie und Ahorn-Arten typisch ist, ist ungünstig, da die vermehrte Wasseraufnahme zu einem Zeitpunkt einsetzt, zu dem noch mehr Salzionen in der Bodenlösung vorhanden sind, als dies später der Fall ist, wenn beispielsweise Eiche oder Platane ihr Laub entfalten.

Einige Baumarten verfügen auch über physiologische Resistenzeigenschaften, die es ihnen ermöglichen, die bei Salzstress auftretende Verschiebung des Ionenverhältnisses in den Pflanzenzellen zu tolerieren. So reichern Platanen zwar Chlorid an, zeigen aber äußerlich keine Schäden. Die Stieleiche hingegen besitzt die Fähigkeit, die Aufnahme von Salzionen in die Blätter auszuschließen.

## Streusalz - der tödliche Zyklus

Bei fortlaufender Streusalzanwendung kommt es zu einer Anreicherung der Salzionen im System Boden-Pflanze. Im Herbst werden erhebliche Mengen dieser Ionen in Wurzeln, Stamm, Ästen und Knospen gespeichert. Mit der Laubentfaltung im Frühling wird dann neues Salz aufgenommen. Zwar können sich die Bäume durch Falllaub, Knospenschuppen und Früchte gewisser Salzanteile entledigen, durch Auswaschungen und Verlagerungen im System bleibt aber genug Salz im Kreislauf, das - ergänzt durch Nachlieferungen in den Wintern - seine toxischen Wirkungen entfalten kann. Selbst bei Einstellung der winterlichen Streusalzausbringung dauert es mehrere Jahre, bis eine deutliche Entlastung eintritt. Als Beispiel hierfür mag die Rosskastanie vor dem Salzburger Landestheater dienen, die jahrelang massive Salznekrosen aufwies und 1997 erstmals - 14 Jahre nach dem Inkrafttreten der Auftaunmittelverordnung - nur als gering geschädigt eingestuft werden konnte.

## Gibt es Abhilfe?

Wenn man eine Verbesserung der Situation und vielleicht auch Rettung der betroffenen Bäume erreichen will, ist die Einstellung der Salzstreuung unbedingte Voraussetzung. Wie aufwendige Versuche in Hamburg und Wien



## T e r m i n e

gezeigt haben, kann man durch Bewässerung und Düngergaben die Regeneration der Bäume beschleunigen. Durch eine Wasserzufuhr von mehreren hundert Litern pro Baum und Woche wird eine Ausschwemmung der Salzionen aus dem Feinwurzelbereich erreicht, der Düngereinsatz kompensiert dabei die Auswaschung von Nährstoffen. Auch teilweiser Bodenaustausch und Bodenlockerung unterstützen die Erholung. Aufgrund des hohen Aufwandes ist eine Durchführung dieser Maßnahmen in großem Stil aber kaum realistisch.

Das Problembewußtsein in der Bevölkerung die Salzstreuung betreffend hingegen ist stark geschwunden, wie die vermehrte Salzausbringung bei der privaten Schneeräumung entgegen den Bestimmungen der Auftaumittelverordnung 1983 zeigt. Teilweise erfolgt sie noch etwas versteckt, indem Salz unter den Splitt gemischt wird, teilweise aber ganz offen und ohne Sanktionen. Ob unsere Bäume aber eine weitere „Streusalzvergiftung“ überleben werden, nachdem sie sich noch kaum von der bisherigen erholen konnten, bleibt abzuwarten.

**Autor:**

Mag. Günther Nowotny, Kapellenweg 14, A-5082 Grödig

Literaturhinweise beim Autor erhältlich

Einladung zur  
**Generalversammlung  
des Naturschutzbundes  
Österreich**

**Sa. 27. 11. 1999, 9.00 Uhr**

Kolpinghaus, Salzburg,  
Kolpingstraße 10  
(nahe Hauptbahnhof)

T a g u n g

**Biogasgülle:  
Management und  
Ausbringungstechnik**

**4. November 1999**

in der Landwirtschaftlichen  
Fachschule Schlierbach, OÖ.

**Info:**

Naturschutzbund  
Österreich  
Arenbergstraße 10,  
A-5020 Salzburg  
Tel. 0662/642909  
Fax 0662/6437344

**Regenwasserabfluss –  
ökologische und ökonomische Alternativen**

**13. 10. 1999, Gmunden**

Kosten: öS 250,-

**OÖ. Umweltfilmtage 99:**

in 25 Kinos in OÖ.

**20. – 21. 10. 1999**

Eröffnung: 18. 10. 1999

**Neue Jobs in der Natur  
28. – 30. 10. 1999, Großbraming**

**Flußperlmuschel –**

2. Österreichische Tagung  
**26. – 27. 11. 1999 in Grein**

**Info:** OÖ. Umweltakademie  
Stockhofstraße 32  
A-4021 Linz  
Tel. 0732/7720/4436  
Fax 0732/7720/4420  
e-mail: uak.post@ooe.gv.at

**Faktor 4+ Kongress  
„Die neue Beschaffung/  
Erfolg durch Effizienz“**

**13. – 14. 10. 1999**

**Klagenfurt**

Hier lernen Beschaffer und Einkäufer, wie sie Beschaffungsvorgänge und Einkäufe zugleich kostengünstiger und umweltschonender organisieren können. Ziel des Kongresses ist es außerdem, ein „Einkaufsnetzwerk Faktor 4+“ zu gründen, welches Anbieter und Nachfrager von ökoeffizienten Produkten bündeln soll.

**Info:** Verein Faktor 4+  
0043/(0)463/56800-71/-35  
Fax DW 29  
e-mail:  
faktor4plus@carinthia.com

**MUSEUM „APOLLINEUM“  
Schmetterlingshaus und  
Paul-Eiterer-  
Herbstsorten-Schau '99**

„Agri-Cultur“ präsentiert das Schauprojekt „Apollineum“ zur Wiederkehr des 100. Geburtstages des Wanderfalterforschers Dr. Karl Mazzucco, und die „Paul-Eiterer-Herbstsorten-Schau“ zur Erinnerung an die 75jährige Salzburger Obstbauvereinsgründung 1924 durch den großen Altmeister der Salzburger Landesgeschichte.

**„Agri-Cultur“ Schleedorf**

A-5203 Schleedorf 26  
Tel. + Fax 06216/6911  
Täglich geöffnet von 27. März  
bis 26. Oktober 1999  
von 10 bis 18 Uhr

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1999\\_4-5](#)

Autor(en)/Author(s): Nowotny Günther

Artikel/Article: [Gefährdung der Stadtbäume Streusalz - erlebt ein Schadstoff eine verhängnisvolle Renaissance? 26-29](#)