

# RUBUS

## Rund um Bau&Sanierung

Zentrale:  
A-2380 Perchtoldsdorf  
Tel: +43 664 4299746  
Fax: +43 1 865278140

Zweigstelle:  
A-6020 Innsbruck  
Tel: +43 664 3110546  
Fax: +43 512 219921 7769

email: [bautechniker@rubus.at](mailto:bautechniker@rubus.at)

## Zur Information : Bauschädliche Salze und

# DiffuPOR®

### Quellen:

- anorganische Chemie
- physikalische Wärmelehre
- dt. Zentrum f. Handwerk und Denkmalpflege
- Praxiserfahrung

### Man versteht darunter vor allem:

- Sulfate (Gips)
- Carbonate
- Nitrate (Salpeter)
- Chloride

### Entstehung:

Salze werden hauptsächlich durch die Aufnahme von Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>) und Schwefeldioxyd (SO<sub>2</sub>) aus der Luft sowie die Aufnahme von Nitraten aus dem Boden und von Chloriden durch die Salzstreuung und die Aufnahme von Wasser durch aufsteigende Feuchtigkeit, Tau, Regen, Nebel gebildet.

Sichtbares Zeichen von Salzsäden ist das Auskristallisieren von Salzen an der Oberfläche in Form von Ausblühungen, die Oberfläche (meistens der Putz) verwittert.



### Wirkmechanismus:

Wasser mit gelösten Luftschadstoffen („saurer Regen“) , d. h. Wasser mit darin gelöster Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure und/oder Salpetersäure wird vom Mauerwerk aus dem Untergrund oder von außen über die Bauteiloberflächen aufgenommen, kapillar nach innen und/oder oben geführt, reagiert dort mit dem Kalk zu Salzen CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub> und wird aus dem Bauteilinneren wieder zurück zur Oberfläche transportiert, wo die Feuchtigkeit verdunstet. In der Verdunstungszone sammeln sich die Salze und kristallisieren aus = Ausblühungen. Beim nächsten Feuchteintritt werden sie wieder gelöst, Lösung und Kristallisation wiederholen sich bei jedem feucht - trocken - Wechsel, es treten jedes Mal Kristallisationsdrucke auf, die eine Sprengwirkung auf das Bauteil

# RUBUS

## Rund um Baub&Sanierung

**Zentrale:**  
A-2380 Perchtoldsdorf  
Tel: +43 664 4299746  
Fax: +43 1 865278140

**Zweigstelle:**  
A-6020 Innsbruck  
Tel: +43 664 3110546  
Fax: +43 512 219921 7769

**email: [bautechniker@rubus.at](mailto:bautechniker@rubus.at)**

ausüben und es nach und nach zermürben.

### Sulfate:

Calciumsulfat ( $\text{CaSO}_4$ , Gips) entsteht durch die Reaktion von schwefelsäurehaltigem Wasser mit Kalkbestandteilen des Mörtels oder des Steins. Die Schwefelsäure entsteht durch das  $\text{SO}_2$  aus der Luft, das mit Wasser Schwefelsäure bildet ( $2 \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{SO}_4$ ) (ist Bestandteil des „saurer Regens“). Die sehr aggressive Schwefelsäure löst Kalk aus dem Mauerwerk bzw. dem Putz und verbindet sich damit als  $\text{CaSO}_4$  ( $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ). Der wasserlösliche Gips wird ausgewaschen oder kristallisiert in dem Bauteil (Putz) aus.

### Carbonate:

$\text{CO}_2$  aus der Luft verbindet sich mit Wasser zu  $\text{H}_2\text{CO}_3$  = Kohlensäure (ist Bestandteil des „saurer Regens“). Durch kohlensäurehaltiges Wasser wird Kalk aus dem Baumaterial (Steine, Fugenmörtel, Putz) gelöst, es entsteht  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ . Diese Carbonate reagieren weiter mit Kohlensäure und werden zu wasserlöslichem Calciumbikarbonat ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ), und weiter mit kohlensäurehaltigem Wasser wieder zu  $\text{CaCO}_3$ . Wenn das Calciumcarbonat an der Oberfläche des Bauwerkes austritt, kommt es zu Ausblühungen, dies ist der gleiche Vorgang wie in der Natur, wenn Tropfsteine entstehen.

### Nitrate:

Die Auswirkung stickstoffhaltiger Säuren auf die im Mörtel oder Stein vorhandenen Kalkbestandteile wird auch als Mauerfraß bezeichnet. Aus faulenden Eiweißabbauprodukten und tierischen Abfallstoffen, die in einem Bauteil vorhanden sind oder dorthin gelangen wird Ammoniak frei, dieser wird in Verbindung mit Wasser durch Bakterien in Salpetersäure umgewandelt. In Verbindung mit Kalk (Putz, Steine, Fugenmörtel) entsteht Mauersalpeter, ein Salz, das stark hygroskopisch und leicht löslich ist.

### Chloride:

gelangen vor allem als Streusalz ( $\text{NaCl}$ ) in den Sockelbereich, dort können sie bei der Auskristallisation wieder zu Schäden im Putz führen. Aber auch als Kalziumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ), ein Trocknungsmittel - stark hygroskopisch, können Chloride im Putz vorkommen, durch Reaktion von  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ .  $\text{CaCl}_2$  kristallisiert mit 6  $\text{H}_2\text{O}$  aus!

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Luftschadstoffe die Bauteile 2-mal angreifen:

1. Lösender Angriff: Kalk wird durch schwefelsäurehaltiges und kohlensäurehaltiges Wasser aus dem Bauteil gelöst.

# RUBUS

## Rund um BaubSanierung

**Zentrale:**  
A-2380 Perchtoldsdorf  
Tel: +43 664 4299746  
Fax: +43 1 865278140

**Zweigstelle:**  
A-6020 Innsbruck  
Tel: +43 664 3110546  
Fax: +43 512 219921 7769

**email: [bautechniker@rubus.at](mailto:bautechniker@rubus.at)**

2. Kristallisieren diese Salze im Bauteil (Z.B. Putz) aus, bewirken sie einen treibenden Angriff, weil die Sulfate, Nitrate und Chloride bei der Kristallisation Kristallwasser binden und so das Volumen vergrößert wird, sie entfalten eine Sprengwirkung durch den Kristallisationsdruck.

Da die Salze selbst stark hygroskopisch sind, lösen sie sich sehr schnell bei weiterer Feuchtigkeitsaufnahme wieder auf.

Bauschädliche Mauersalze sind im feuchten Mauerwerk immer gelöst vorhanden. Bei Trockenperioden trocknet auch die Mauer /der Putz oberflächlich aus, dadurch können die Salze auskristallisieren - dabei binden die Salzmoleküle Kristallwasser, was zu einer Ausdehnung (Sprengwirkung) führt. Werden die Salze durch aufsteigende Feuchtigkeit, Regen, Nebel, Tau, Kondensat wieder gelöst, kommt es bei der nächsten Trockenperiode wieder zur Kristallbildung. Durch diese ständige Volumenänderung wird die Bausubstanz bzw. der Putz über Jahre hinweg zerstört.

Wie wir aus 25 jähriger Praxis wissen, tritt bei Verwendung von **DiffuPOR®** keine Schädigung der Bausubstanz mehr auf. Wir erklären uns das folgendermaßen:

Schützt man nun das Mauerwerk mit **DiffuPOR®**- Feuchtmauerputz, können von außen kein Wasser und auch keine Salze mehr einwandern, das Mauerwerk wird langsam ausgetrocknet, die Salze, die in der feuchten Mauer waren, wandern langsam in den Putz ein und kristallisieren aus, aber der Wechsel von gelöster und kristallischer Form fällt durch die Pufferwirkung des Putzes weitgehend weg und somit auch die Sprengwirkung. Die Salze können keinen Schaden mehr anrichten. Im Kern wird das Mauerwerk immer feucht sein, die dort gelösten Salze sind unschädlich. Durch die hohe Diffusionsfähigkeit des Putzes wird das von unten nachbeförderte Wasser und auch das Tauwasser, das sich bei großen Temperaturunterschieden bildet und mit für die Durchfeuchtung von Bauteilen verantwortlich ist, sehr schnell wieder diffundieren, so dass eine weitere Durchfeuchtung der Bausubstanz nicht mehr zu befürchten ist.

Der **DiffuPOR®**- Putz kann – je nach Putzdicke – eine hohe Menge an Wasser abpuffern.

Um zu verhindern, dass sich Nitrate und Chloride an der Oberfläche des **DiffuPOR®**- Putzes im Sockelbereich anlagern, sollte der Sockel auf jeden Fall mit einer diffusionsfähigen Sockelfarbe (auf mineralischer Basis)gestrichen werden.

#### Anmerkung:

Wenn in Wasser gelöste Salze die Mauer schädigen würden, wäre Venedig schon seit einigen 100 Jahren nicht mehr!