

Salze

Eine "versalzene" Suppe verdirbt Ihnen die Gaumenfreuden. Ein "versalzenes" Mauerwerk führt langfristig zur Zerstörung desselben. Was sie über Salze und deren Wirkung in Baustoffen wissen sollten.

Einführung

Die Anwesenheit überhöhter Salzgehalte in Baustoffen erkennt man meist optisch an weißen Ablagerungen an der Baustoffoberfläche. Bei solchen Schadensbildern ist "Handeln" dringend angesagt.

Voraussetzung für das Zustandekommen von Salzausblühungen sind:

- poröse, mineralische Baustoffe,
- Feuchtigkeit und die Möglichkeit zur Verdunstung der eingedrungenen Feuchtigkeit,
- Anwesenheit oder Eintrag von leicht löslichen Salzen, die zum Kristallisieren neigen.

Der Ursprung der Salze ist unterschiedlich. Oft enthält der Stein schon selbst solche Verbindungen. Sehr häufig gelangen solche Salze erst später in den Stein. Nachfolgend einige Beispiele:

Zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen verwendet man Ton. Durch die Mahlfeinheit, Verdichtung und die Höhe der Temperatur beim Brennen erhält man mehr oder weniger offene oder dichtere, weichere oder härtere Erzeugnisse. Enthält der abgebaute Ton je nach seinem Abbaugbiet viele fremde Mineralstoffe - also auch leicht lösliche Salze, so verändern diese beim Brennen ihre Eigenschaften nicht, d.h. sie sind auch später noch wasserlöslich und können zum Ausblühen neigen.

Ähnlich wie bei keramischen Erzeugnissen ist es auch bei Natursteinen. Gerade bei Tuffsteinen können je nach Abbaugbiet vorhandene leicht lösliche Salze vorkommen.

Auch bei zementgebundenen Kunststeinen (Sichtbeton, Waschbeton, Betonwerksteine) und Verfügen kommt es häufig zu Ausblühungen. Neben den durch den Abbau bedingten Fremdmaterialien kommt noch hinzu, daß oftmals Fremdstoffe bei der Herstellung solcher Baustoffe zugegeben werden (zum Beispiel in Beton- und Mörtelgemische, um den Gefrierpunkt herabzusetzen).

Nicht selten sorgen auch Hunde für Ausblühungen, indem sie an Steinmauern urinieren.

Eine weitere Möglichkeit ist die Aufnahme von Salzen aus der Luft und aus dem Erdreich im Sockelbereich, wenn Gebäudeteile nicht ausreichend abgedichtet sind.

Die Verwendung von Streusalz auf Gehwegen begünstigt ebenfalls die Bildung von Salzen, speziell im Sockelbereich.

Off entstehen Ausblühungen erst nach einer erfolgten Reinigung oder Farberfernung. Dies hat meist drei unterschiedliche Ursachen:

1. So können unsachgemäß formulierte Reinigungsmittel selbst leicht lösliche Salze enthalten, die in offene Baustoffe gelangen und nur sehr schlecht wieder weggespült werden können.
2. Andererseits können durch unsachgemäße Anwendung chemischer Reiniger Reakti-

onsprodukte in den Baustoff eingetragen werden, die mit den mineralischen Bestandteilen chemische Reaktionen eingehen und zu Salzbildung führen können.

3. Durch die Bearbeitung des Baustoffes mit Wasser werden im Baustoff befindliche Salze aktiviert. Auch das veränderte Kapillarverhalten des gereinigten Untergrundes kann zum Transport der bereits vorhandenen Salze an die Baustoffoberfläche führen.

Hohe Salzgehalte sind häufig in Mauerwerken zu finden, wenn z.B.:

- durch mehrfache Farbanstriche oder Versinterungen die Dampfdiffusion im Mauerwerk eingeschränkt ist oder war.
- Durch aufsteigende Feuchtigkeit (fehlende oder schadhafte Horizontalabdichtung) sowie durch hinterwandernde Feuchtigkeit (Bauwerksmängel z.B. defekte Dachentwässerung, Risse, fehlerhafte Fugen und dergleichen) können sich im Laufe der Jahre große Mengen an Salzen ablagern, die als Ausblühungen an der Steinoberfläche sichtbar werden, wenn die Oberflächenbeschichtung oder Verschmutzung entfernt worden ist.
- Dieser Wanderungsprozeß ist nicht nur durch das verwendete Entlackungs- oder Reinigungsmittel zurückzuführen, vielmehr wird durch das zum Abwaschen erforderliche Wasser bedingt.

Die Neigung zu Ausblühungen nimmt zu, je größer die Wasserlöslichkeit und Konzentration dieser Salze ist.

Calciumnitrat, Calciumchlorid, Kaliumcarbonat und Natriumcarbonat neigen besonders stark zu Ausblühungen.

Natriumchlorid (Kochsalz), Natriumsulfat (Glaubersalz), Magnesiumsulfat (Bittersalz) und Magnesiumnitrat zählen zu den leichtlöslichen Salzen.

Nach der Art der Salze unterscheidet man:

- Sulfatausblühungen
- Karbonatausblühungen
- Chloridausblühungen
- Nitrat ausblühungen.

Sulfatausblühungen:

sind besonders häufig. Es sind weiße oder weißgraue lockere Ausschläge, die oft fälschlich als Mauersalpeter bezeichnet werden. Oft dringen diese Salze mit der Erdfeuchtigkeit ins Mauerwerk. Sulfatausblühungen beobachtet man besonders an Bauteilen, die dauernder Feuchtigkeit ausgesetzt sind (schlecht gesperrtes Kellermauerwerk, Einfriedungsmauern, Brückenmauerwerk). Sie sehen häßlich aus, beeinträchtigen das Haften des Putzes und wirken zerstörend auf das Mauerwerk.

Karbonatausblühungen:

sind Salze der Kohlensäure. Sie werden oft auch als Kalkausblühungen oder Kalkauswaschungen bezeichnet. In manchen Fachkreisen spricht man

auch von Versinterung (Verhärtung). Je nach Zusammensetzung enthalten Mörtel und Beton mehr oder weniger viel Anteile von dem leicht wasserlöslichen Calciumhydrogencarbonat. Kohlensäurehaltiges Regenwasser beschleunigt zusätzlich die Umwandlung von Calciumcarbonat zum Calciumhydrogencarbonat. In dieser leicht löslichen Form wandert die Salzlösung nach außen zur Mauerwand. An der Oberfläche angelangt, wird es wieder zum schwerlöslichen Calciumcarbonat umgewandelt. Als weiße, feste Krusten erscheinen sie in der Regel unterhalb von Lagerfugen. mit säurehaltigen, passivierten Spezialpräparaten lassen sich solche Ausblühungen beseitigen.

Chloridausblühungen:

sind Salze der Salzsäure. Sie erscheinen meist als weiße, feuchte Flecken, weil Chloride stark hygroskopisch (wasseranziehend) sind und deshalb Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugen. Meistens entstehen sie durch unsachgemäße Arbeit, zum Beispiel nach einer sauren Fassadenreinigung mit einem salzsäurehaltigen Produkt, wenn die Konzentration nicht richtig war, oder nur ungenügend vor- bzw. nachgewässert wurde.

Nitrat ausblühungen:

sind Salze der Salpetersäure. Bei dieser Art von Ausblühungen spricht man deshalb auch von "Mauersalpeter". Die Salze haben eine stark zerstörende Wirkung. Sie entstehen, wenn stickstoffhaltige Fäulnisstoffe in das Mauerwerk dringen. Diese bilden zusammen mit Mörtelbestandteilen wasseranziehenden, zerfließenden Kalksalpeter, der den Mörtel und die Steine allmählich mürbe und bröckelig macht. Besonders tritt er bei Jauchegruben und Viehställen auf, deren Mauerwerk nicht genügend durch Sperrschichten geschützt wurde.

Vor allem im Außenbereich entstehen neben Ausblühungen auch noch andere Bauschäden durch diese leicht löslichen Salze.

Als häufigste Schadensfolge im Zusammenhang mit bauschädlichen Salzen ist auf Grund des Hydrations- und Kristallisationsdruckes die Zermürbung des Baustoffes und Abmehlen der Oberfläche zu beobachten. Der Sprengdruck hängt dabei im wesentlichen von der Temperatur und der Konzentration der Salzlösungen ab. Es ergeben sich dabei Sprengdrücke, die in der Größenordnung des Druckes liegen, der sich beim Gefrieren ergibt.

Eine andere Schadensform, die vorwiegend im Sockelbereich auftritt, wird Frost-/Tausalzschaden genannt. Durch häufige Benetzung der Baustoffoberfläche mit streusalzhaltigem Spritzwasser liegen Salze in der Nähe der Oberfläche konzentrierter vor als im Baustoffinneren. Salze erniedrigen den Gefrierpunkt des Wassers. Bei Frost gefriert zunächst das Wasser in der Tiefe des Baustoffes, anschließend aufgrund der

Salze

größeren Umgebungskälte in der oberflächennahen Zone. Zuletzt erstarrt das Wasser im dazwischenliegenden Bereich. Die dadurch entstehenden Drücke führen zwangsweise zu Abplatzungen.

Verhinderung von Ausblühungen:

Um Ausblühungen bei porösen Baustoffen vorbeugend zu verhindern, gibt es in der Praxis zwei Möglichkeiten:

- Reduzierung des Feuchtigkeitsaustausches im Baustoff (Herstellen des hygrischen Gleichgewichtes).
- Vermeiden aller Behandlungen und Verarbeitungen die zur Bildung leicht löslicher Salze führen bzw. zu deren Aktivierung führen können.

Im Außenbereich kann an den Fassaden der Feuchtigkeitsaustausch durch geeignete Konservierungsmaßnahmen reduziert werden. Dazu eignen sich besonders Siloxane, Siloxan-Acrylat-Copolymere, PTFE-Copolymere und Titankomplexe. Diese Produkte wirken hydrophobierend (wasserabweisend), sind aber zugleich wasserdampfdurchlässig. Sie verhindern zuverlässig das Eindringen von bauschädlichen Salzen (z.B. Salzwasser vom Streuen im Winter, Hundeurin) in den Natur- bzw. Kunststein. Nicht zu vergessen ist die Bildung von Salzen durch den Eintrag von schwefeligen Säuren durch Niederschlagswasser. Gerade hier ist eine Hydrophobierungsmaßnahme der wirksame Schutz.

Im Innenbereich eignen sich zur Behandlung von offenporigen Belägen hydrophobierende Substanzen wie z.B. Wischwachse, Paraffinöle, Wachs-lösungen, Fluat etc. Solche Produkte reduzieren ebenfalls den Feuchtigkeitsaustausch und verhindern das Eindringen von Fremdstoffen. Gerade hier kann man das Auftreten der unerwünschten weißlichen Salzränder verhindern.

Bei der Reinigung von Steinbelägen oder Steinfassaden sollte der Anwender auch auf die Zusammensetzung des Reinigungsmittels achten. Gerade hier kann durch unsachgemäßen Einsatz von sogenannten Billigprodukten nicht mehr rückgängig zu machender Schaden produziert werden.

Bei der sauren Reinigung sollte möglichst auf nicht passivierte fluß- und salzsäurehaltige Reiniger verzichtet werden.

Bei der alkalischen Fassadenreinigung muß stets gründlich gespült, in Sonderfällen neutralisiert werden, um Ausblühungen zu vermeiden. In Zementfugen können sich leicht lösliche Salze bilden, wenn man diese mit salz- oder salpetersäurehaltigen Reinigern reinigt.

Fassadenreinigung gehört in die Hände von Fachleuten, die in der Lage sind, das für den Anwendungsfall beste System richtig anzuwenden.

Beseitigung von Ausblühungen

Die Salzkristallisation sollten möglich ohne Belastung des Steines mit Wasser trocken abgebürstet werden. Erst wenn die Hauptmenge der Ausblühungen durch trockenes Abbürsten entfernt ist, kann eine Naßbehandlung vorgenommen werden. Dabei ist es empfehlenswert, mit einem Hochdruckgerät in der Dampfphase zu arbeiten, um den Eintrag von Wasser in den Stein so gering wie möglich zu halten.

Karbonatausblühungen müssen grundsätzlich mit Säuren beseitigt werden. Jedoch ist auch hier zu beachten, daß die Behandlung nicht weitere Folgeerscheinungen verursacht. Durch entsprechende Säuren lassen sich einige Salze von dem leicht löslichen in den schwer löslichen Zustand überführen.

Um den Stein vor eindringender Feuchtigkeit bei Beregnung zu schützen und den Eintrag weiterer Salze zu unterbinden, ist eine Hydrophobierung mit geeignetem Imprägniermitteln (z.B. Siloxanen) dringend anzuraten. Auch hier ist vor Billigprodukten abzuraten. Durch eine solche Art von konservierender Behandlung bleibt der Baustoff weiterhin atmungsaktiv. Das Wandern der im Mauerwerk noch vorhandenen Salze kann auch danach noch stattfinden. Ausblühungen sollten solange trocken abgebürstet werden, bis der Prozeß zum Stillstand kommt.

In hartnäckigen Fällen werden die Oberflächen durch eine Isolierschicht "gesperrt". Dazu eignen sich Produkte auf Kunststoffbasis wie z.B. Acrylate und Polyurethane. Bei einer solchen Behandlung werden die Oberflächen fest verschlossen bzw. versiegelt. Durch die mit Kunstharz ausgefüllten Kapillaren kann weder Wasserdampf noch bauschädliches, in gelöster Form vorliegendes Salz, an die Oberfläche gelangen. Werden diese Substanzen im Baustoff eingeschlossen, so können sie dort allerdings eine zerstörende Wirkung haben. Aus diesem Grund ist es bei Sanierungsmaßnahmen unbedingt erforderlich, daß der Baustoff vor der Behandlung keine Feuchtigkeit mehr enthält und hinterwandernde Feuchtigkeit ausgeschlossen ist.

Abschließend ist noch zu erwähnen, daß durch die Hygroskopizität der im Baustoff befindlichen Salze die Wasseraufnahme in den Baustoff gefördert wird. Feuchtenester, langsamere Abtrocknung, dadurch beschleunigte mikrobiologische Belastung sind einige der Folgeerscheinungen. Nicht zu vergessen ist, daß sowohl durch die Feuchtigkeit des Baustoffes, als auch durch die Salzkonzentration die Wärmeleitfähigkeit des betreffenden Baustoffes negativ beeinflusst wird. Folgen dieses Effektes sind häufig negative Beeinträchtigungen des Innenraumklimas, sowie erhöhte Heizkostenrechnungen.

Mit der Beseitigung, Verhinderung oder Inaktivierung der Salze im Baustoff tragen Sie neben der optischen Verbesserung an der Fassade auch zur höheren Wohnqualität bei, und nicht zuletzt leisten Sie einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.