

**Dr. Uwe Erfurth**

**Diplom-Chemiker  
Sachverständiger**

**D - 86465 WELDEN**

Tel. +49 - (0)8293-7044

Fax +49 - (0)8293-6704

Mobil +49 - (0)172 - 6284594

## **Feuchtes Mauerwerk - Problemlösungen**

*Feuchte Mauern verbunden mit Salzausblühungen und Zerstörung der Fassadenoberflächen sind eines der häufigsten Probleme bei der Sanierung alter Gebäude. Während neue Gebäude gegen die im Boden anstehende Feuchtigkeit durch horizontale und vertikale Feuchtigkeitssperren geschützt werden, sind diese bei alten Gebäuden häufig nicht vorhanden. In Mitteleuropa wurde es erst um 1920 herum Stand der Technik, Gebäude gegen die Bodenfeuchtigkeit zu schützen. Dies bedeutet, daß alle Gebäude, die vor dieser Zeit errichtet wurden, mehr oder weniger unter diesem Problem zu leiden haben. Auch die schon seit diesem Zeitraum mit Sperren geschützten Gebäude können heute Feuchtigkeitsprobleme zeigen, da die früheren Sperren nicht dauerbeständig waren und in Teilbereichen heute undicht sind.*

*Auf dem Markt werden vielerlei Sanierungssysteme angeboten. Fehlschläge von Sanierungen sind an der Tagesordnung. Auf die Vielzahl der zweifelhaften bzw. nachgewiesenermaßen funktionsuntüchtigen Verfahren, wie z.B. die meisten Injektageverfahren, viele elektrische Verfahren bis hin zu den höchst dubiosen Funkimpuls-Verfahren, kann und soll hier nicht näher eingegangen werden. Dies müßte man in einem eigenen Beitrag zusammenzutragen. In diesem Aufsatz sollen die nur die Möglichkeiten der Instandsetzung mit Sanierputzen aufgezeigt werden.*

## **Feuchtigkeitsschäden - Ursache und Wirkung**

### **Kapillar aufsteigende Feuchte :**

Bevor auf die Sanierputze näher eingegangen wird, muß aber noch etwas zu der Vorgehensweise bei der Sanierung von Feuchtigkeitsschäden eingegangen werden :

Wie bei allen Bauschäden kann eine Sanierung der Feuchtigkeitsschäden nur dann dauerhaft erfolgreich sein, wenn die Schadensursache beseitigt wird. In der Zeichnung 1 kann man deutlich erkennen, daß die im Boden anstehende Feuchtigkeit bei Fehlen der Sperren in das Mauerwerk eindringt und durch den kapillaren Saugeffekt im Mauerwerk verteilt wird. Dies führt dazu, daß die Bodenfeuchtigkeit durch die Wand zur Innenwandoberfläche im Keller gelangt. Dort verdunstet die Feuchtigkeit, die gelösten Salze kristallisieren aus und zerstören den Putz oder jede andere beliebige poröse Wandoberfläche.

Zusätzlich wird durch den Kapillareffekt die Feuchtigkeit in der Wand nach oben transportiert und kann im Sockelbereich überwiegend außen, aber auch innen verdunsten , so daß auch dort die kristallisierenden Salze die Baustoffoberfläche zerstören.

Will man also diese Schadensursache **dauerhaft** beseitigen, so kann dies **nur** durch Einbau oder Instandsetzung der Feuchtigkeitssperren gelingen. Zwar werden in Ergänzung Sanierputz benötigt, weil Restsalze im Untergrund nach Einbau der Sperren vorhanden sind. Sanierungen allein mit Putzen und/oder Anstrichen auf der Wandoberfläche im Sockelbereich innen und außen oder im Keller innen können die aufgezeigte Schadensursache *n i c h t* beseitigen, wie man der Zeichnung 1 leicht entnehmen kann.

Dies erklärt auch, warum zahlreiche Putzsanierung von Feuchtigkeitsschäden nach mehr oder weniger kurzen Zeiträumen sich als *n i c h t* erfolgreich herausgestellt haben.

Besonders schädlich war die frühere Sitte, die durch die aufsteigende Feuchte bzw. die Salze zerstörten Sockelputze durch möglichst harte und dichte Zementputze zu ersetzen. Manchmal wurden diese Putze auch als "Isolierputze" oder auch "Sanierputze" bezeichnet.

Die Folge war klar : Durch die hohe Dichtigkeit des Zementputzes konnte die Feuchtigkeit nicht schnell aus dem Mauerwerk verdunsten, sie wurde durch den Kapillareffekt weiter nach oben transportiert und kam dann nach einigen Jahren oberhalb des Zementputzes zum Vorschein. Der Schaden war zwar über Jahre nicht sichtbar, aber dennoch vorhanden und wurde weiter nach oben getrieben. Häufig wurde dann der Zementputz noch höher gezogen, weil man nicht glauben konnte, daß die Feuchtigkeit so weit nach oben steigen könne.

In einem alten Vollziegelmauerwerk kann aufgrund der dort vorliegenden mittleren Porenradien eine Steighöhe von über 5 - 6 m erreicht werden. Dem Verfasser sind Objekte bekannt, wo an Kirchen diese Zementputze bis in Höhen von über 3 m hochgezogen wurden, mit dem Erfolg, daß die Steighöhe nun bei über 3 m liegt, dort wo sie früher bei dampfdurchlässigen Putzen nie angekommen wäre.

So hohe Steighöhen verursacht durch zu dichte Putze außen und/oder innen sind bei alten Wohngebäuden natürlich fatal. Dies bedeutet, daß die Balkenköpfe der EG-Decke auch in feuchtem Mauerwerk liegen und zu faulen beginnen. Dadurch werden dann hohe Sanierungskosten ausgelöst.

### **Hygroskopische Feuchte :**

Neben der kapillar aufsteigenden Feuchte gibt es aber auch noch die hygroskopische Feuchte. Standardbeispiel dafür sind alte Ställe. Der Urin der Tiere, der über Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte in die Mauern eingedrungen ist führt zur Bildung von Nitraten. Nitrate und auch Chloride sind leicht löslich und zeigen einen ausgeprägten hygroskopischen Effekt. Dies bedeutet, daß die Nitrate in der Lage sind, den Wasserdampf der Luft zu kondensieren, damit sie in dem Wasser in Lösung gehen können. Für hygroskopische Salze ist es energetisch günstiger, in wäßriger Lösung vorzuliegen. Die Folge ist, daß solche Nitrat-reichen Mauern feucht sind. Da bei den entsprechend hohen Nitratkonzentrationen die Oberflächenspannung des Wassers herabgesetzt wird, findet ein kapillarer Wassertransport in solch stark belastete Mauern nicht mehr statt. Nur vor Zeit zu Zeit, wenn höhere Verdünnungstufen aufgrund von Kondensation in den Wänden eintreten, kommt es zu einer weiteren Ausdehnung dieser Salzlösungen über Diffusion.

*Da die Ursache für den hohen Feuchtigkeitsgehalt dieser Wände nur die Salze sind, kann man die hygroskopische Feuchtigkeit mit horizontalen und vertikalen Feuchtigkeitssperren nicht beeinflussen. Würde man nun ein nasse Stallwand, die nur hygroskopisch belastet ist, mit einer mechanischen Horizontalsperre sanieren, wäre der Effekt gleich Null, die Wand bliebe naß. Durch den Einbau einer Horizontalsperre wird ja der Salzgehalt und damit die Ursache der Feuchtigkeit nicht verändert.*

*Dies bedeutet im Klartext : Bevor man Feuchtigkeitsschäden saniert, muß eindeutig klar sein, ob kapillar aufsteigende Feuchtigkeit oder hygroskopische Feuchtigkeit vorliegt, damit die geeignete Sanierungsmethode ausgewählt wird.*

### **Bedeutung der Voruntersuchungen**

*Der Nachweis der Feuchtigkeitsursache wird von vielen Sanierungsfirmen nicht durchgeführt. Damit aber die Sanierungen zumindest über die Gewährleistungszeit erfolgreich erscheinen, bieten viele Sanierungsfirmen immer ein ganzes Paket an Maßnahmen an, nach dem Motto, daß bei der Anwendung mehrerer Verfahren eines schon helfen werde, was dann aber insgesamt rel. teuer ist.*

*Eine Untersuchung von Feuchtigkeitsschäden durch ein qualifiziertes Institut kann nicht nur die Ursache der Feuchtigkeitsschäden feststellen, sondern sie kann in erheblichem Umfang die Kosten der Feuchtigkeitsanierungen verringern.*

*Auch bei kapillar transportierter Feuchtigkeit gibt es ja sehr große Unterschiede, wie man sich leicht vorstellen kann. Der Gehalt des Bodens an Feuchtigkeit ist schon sehr unterschiedlich. Gerade bei alten Mauern wurden häufig dichte Natursteine wie Granit oder Muschelkalk eingesetzt. Diese Steine sind so dicht, daß sie an dem kapillaren Wassertransport nicht teilnehmen. Dies bedeutet, daß in solchen Mauern nur der Mauermörtel in der Lage ist, Feuchtigkeit zu transportieren. Die bewegte Wassermenge ist sehr niedrig, Horizontalsperren sind hier gar nicht notwendig, es genügt eine einfache vertikale Sperre und ein Sanierputz.*

*Wie groß der Feuchtigkeitsdurchsatz durch ein Mauerwerk ist und welche Maßnahmen wirklich notwendig sind, kann nur durch eine Reihe ergänzender Meßmethoden geklärt werden. Danach kann klar der notwendige Sanierungsaufwand berechnet werden, es wird keine Mark zuviel ausgegeben und die Sanierung ist erfolgreich.*

### **Sanierputz - WTA**

*Der Begriff Sanierputz ist kein geschützter Begriff. Theoretisch kann jeder Putz als Sanierputz definiert werden. Dennoch hat sich unter dem Begriff Sanierputz bei Fachleuten eine bestimmte Vorstellung verankert. Die Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft e.V. (WTA) hat sich in der Vergangenheit um die Anforderungen und die Definition der Sanierputze verdient gemacht und gibt Richtlinien zu Sanierputzsystemen heraus. Wenn man also einen Sanierputz im Sinne des hier Besprochenen einsetzen (lassen) will, so sollte im Leistungsverzeichnis der Begriff "Sanierputz - WTA" gewählt werden. Nur dieser ist definiert.*

*Aus den fatalen Folgen der dichten Zementputze hat man natürlich gelernt. Bei kapillar aufsteigender Feuchte im Mauerwerk dürfen nur Putze eingesetzt werden, die möglichst diffusionsoffen sind, damit die Feuchtigkeit nicht weiter nach oben getrieben wird. Solche dampfdurchlässigen Putze sind aber auch wasserdurchlässig, so daß schon kurz nach Abbinden des Neuputzes die alten Schäden wieder sichtbar werden, wie z.B. besonders bei Kalk(hydrat)putzen. Ein Sanierputz muß also dampfdurchlässig, aber nicht wasserdurchlässig sein. Diese Eigenschaften erreicht man, indem man Putzen der Mörtelgruppe P II hydrophobe Zusätze hinzufügt.*

*Man muß aber darauf achten, daß der Grad der Wasserabweisung nicht zu hoch wird. Neben den damit verbundenen Festigkeitsproblemen führt dies dazu, daß das aus dem Mauerwerk kommende, salzbelastete Wasser nicht in den Putz eindringt. Die Salze können dann genau in der Haftzone des Putzes auskristallisieren und drücken den Sanierputz ab. Die Salze würden dann sich auf der Mauerwerksoberfläche unter dem Putz anreichern und die Steinsubstanz schädigen, was man natürlich nicht will.*

Bei genauer Dosierung kann man die Wasserabweisung so einstellen, daß zwar noch Wasser in den Putz eindringt, diesen aber nicht durchdringt, so daß es bei der guten Dampfdurchlässigkeit zur Verdunstung in der unteren Putzlage kommt. Die gelösten Salze werden dann im Unterputz eingelagert.

Da kristallisierende Salze aber den Putz zerstören würden, muß man für ausreichend "Lagerraum" für die Salze im Putz sorgen. Dies geschieht am besten durch ein ausreichendes Porenvolumen. Diese Poren werden durch Luftporenbildner und/oder poröse Leichtzuschläge geschaffen. Dies führt dazu, daß im trockenen Festmörtel der Sanierputze das Porenvolumen bei über 50 % liegt. Wegen dieses hohen Porenvolumens ist ein Sanierputz auch immer sehr gut wasserdampfdurchlässig.

Aus diesen Anforderungen ergeben sich die für einen guten Sanierputz wesentlichen Daten, die im Leistungsverzeichnis auch festgehalten werden müssen :

Luftporengehalt im Frischmörtel	>	25 %
Diffusionswiderstandszahl	<	10
Wassereindringzahl $h$	=	3 - 5 mm
Druckfestigkeit	> 2,5 < 5	N/mm <sup>2</sup>

Die WTA-Richtlinie gibt für die Wassereindringzahl  $h$  nur kleiner gleich 5 mm an. Dies ist nach Auffassung des Autors nicht richtig, da kleiner 5 auch Null bedeuten kann. Dann können aber die Salze nicht in den Sanierputz einwandern. Dies wird durch den vorgegebenen  $w$ -Wert nur unzureichend ausgeglichen. Bei Untersuchungen konnten wir immer wieder viel zu wasserabweisende Sanierputze finden.

Zu hydrophob eingestellte und damit schädliche Sanierputze können auch durch Studium des technischen Merkblattes erkannt werden : Wenn dort unter den anwendungstechnischen Hinweisen bei zweilagiger Arbeitsweise das Aufbringen der 2. Lage schon nach wenigen Tagen gefordert wird, so ist dies ein eindeutiger Hinweis auf eine zu stark hydrophobierte Rezeptur. Wenn die erste Lage nach den üblichen 2 - 3 Wochen Standzeit zu hydrophob geworden ist, kann die 2. Sanierputzlage sich nicht auf der 1. Lage verankern, sondern rutscht ab.

*Die zweilagige Arbeitsweise ist aber ganz wesentlich für die Funktion der Sanierputze. Denn nur bei zweilagiger Arbeitsweise mit Standzeit werden die vorhandenen Salze daran gehindert aus der 1. Lage in die 2. Lage einzuwandern. Das ist aber unbedingt zu vermeiden, um mit den Anstrichen keine Probleme zu bekommen. Zwar machen auf dem Markt auch sog. Einlagen-Sanierputze Furore, allerdings mit sehr hoher Schadensquote.*

*Trägt man Sanierputze aber ohne Standzeit nach der 1. Lage auf, so wandern die Salze aus dem Untergrund an die Oberfläche durch.*

### **Keine Salzbehandlung !**

*Zwar bieten viele Sanierputzhersteller in Ergänzung sog. Salzbehandlungsmittel an. Diese sind aber alle wertlos, wenn nicht gar schädlich und sogar hoch toxisch.*

*Die Verdunstungszone der Mauerfeuchte liegt ja im Putz und nicht im Mauerwerk. Deshalb reichern sich nur dort die Salze an. Durch Entfernen des Altputzes, sowie durch trockenes Reinigen bzw. Sandstrahlen der Maueroberflächen werden natürlich fast alle Salze mit entfernt, so daß sich schon aus diesem Grund eine Salzbehandlung erübrigt.*

*Ziel einer Salzbehandlung ist es, Salze unlöslich zu machen. Nitrate lassen sich nicht in unlösliche Verbindungen verwandeln, da alle Nitrate löslich sind. Auf dem Markt werden zur Behandlung der Nitrate hydrophobe Wirkstoffe empfohlen. Salzbehandlungsmittel auf der Basis hydrophober Lösungen sind aber schädlich, weil dadurch das erwünschte Einwandern der Salze in den Sanierputz verhindert wird und es unter Umständen zu Kristallisationen im Mauerwerk mit entsprechender Sprengwirkung kommt. Zusätzlich wird durch diese hydrophoben Salzbehandlungsmittel die Austrocknungsgeschwindigkeit so stark verzögert, daß die Feuchtigkeit weiter nach oben getrieben wird !*

*Auch die Salzbehandlung von Chloriden und Sulfaten mit Bleisilicofluorid (Antisulfat) ist nahezu wirkungslos. Hinzu kommt, daß es sich hierbei um eine hochgiftige (Blei-Verbindung) Wirksubstanz handelt.*

**Die Verwendung von Salzbehandlungsmitteln ist deshalb grundsätzlich abzulehnen ! Das Geld kann man sich sparen.**

*Bleibt noch die Frage der Schichtdicke der Sanierputze : Sanierputze können nur bei Mindestschichtdicken von 20 mm und mehr wirken. Größere Schichtdicken als 30 mm sind aber strikt abzulehnen. Dicke hydrophobe Sanierputze verzögern die Austrocknungsgeschwindigkeit. Konnte man also die aufsteigende Feuchte nicht durch Feuchtigkeitssperren beseitigen, würden zu dicke Sanierputzlagen die Feuchtigkeit weiter nach oben treiben.*

*Müssen nun aber aus Objektgründen dicke Putzschichten aufgetragen werden, so werden zuerst sog. Ausgleichputze oder Porengrundputze ein- oder mehrlagig aufgetragen, die die anstehende Feuchtigkeit noch kapillar an die Oberfläche leiten. Nur die obersten 20 mm werden dann als Sanierputz ausgeführt. So herrschen auch bei dicken Putzlagen vergleichbare Austrocknungsgeschwindigkeiten.*

**Sanierputz = Salzspeicherputz = Opferputz**

*Ein Sanierputz ist also nicht anderes als ein Salzspeicherputz, der in der Lage ist Salze einzulagern, aber nicht an die Oberfläche durchdringen zu lassen. Die Oberfläche bleibt trocken und schadensfrei, solange der Salzlageraum noch nicht erschöpft ist. Werden weiter Salze in den Sanierputz transportiert, so ist eines Tages der Sanierputz voll und wird zerstört.*

*Kalkputze, die häufig an feuchten Denkmälern aufgebracht werden, ziehen zwar auch die Salze aus dem Mauerwerk, lassen diese mit der Feuchtigkeit aber bis an die Oberfläche durch, wodurch gleich wieder ein Schaden sichtbar wird. Sanierputz haben die gleiche Opferputzfunktion mit dem großen Vorteil, daß über längere Zeiträume die Salze nicht sichtbar werden und die Oberfläche schadensfrei bleibt.*



## **Anwendung**

*Sanierputze werden sinnvoll auf feuchtigkeits- und salzbelasteten Mauerwerk eingesetzt. Sanierputze können ein Mauerwerk nicht trockenlegen. Ergibt aber eine Voruntersuchung, daß nur geringer Feuchtedurchsatz durch das Mauerwerk vorliegt, so kann man mit einer seitlichen Feuchtigkeitssperre die Menge der kapillar aufsteigenden Feuchte reduzieren und die restliche Feuchtigkeit bzw. die Salze mit einem Sanierputz abfangen.*

*Bei hygroskopischen Mauerwerk ist der Sanierputz ebenfalls in der Lage, für trockene und schadensfreie Putzoberflächen zu sorgen. Eine vertikale Feuchtigkeitssperre erübrigt sich dann bei nicht unterkellerten Gebäuden, wie z.B. alten Ställen. Sind die Konzentrationen an hygroskopischen Salzen zu hoch, kann diese Salzlösung wegen der dann stark reduzierten Oberflächenspannung dennoch Sanierputze durchschlagen. Hier hilft dann nur zusätzlich ein deckender Zementspritzbewurf, am besten mit Traßzement.*

## **Bindemittel für Sanierputze**

*Damit wären wir bei der Frage, welche Bindemittel am besten geeignet sind. Ungeeignet sind reines Kalkhydrat, Sumpfkalk oder nur schwach hydraulische Kalke. Dies liegt daran, daß bei ständiger Feuchtigkeitseinwirkung die Carbonatisation und damit der Festigkeitsaufbau unterbunden wird. Gut bewährt haben sich Kalk-Zement und hydraulische Kalke als Bindemittel. Noch besser sind nach Auffassung des Autors Traßkalke, die als hochhydraulische Kalke einzustufen sind. Die Festigkeit sollte zwar über 2,5, nicht aber über 5 N/mm<sup>2</sup> liegen*

*Damit bleibt die Frage, wo bekommt man Sanierputze nach dieser Definition. Auf dem Markt gibt es eine Reihe geeigneter und geprüfter Systeme auf der Basis von Werk trockenmörteln im Sack oder sogar im Silo.*

*Immer noch werden auch Zusatzmittel zu Baustellenputzen angeboten. Dies ist möglich, doch bei solchen Mischungen muß man exakt auf die Rezepturempfehlungen achten, um den gewünschten Sanierputzeffekt zu erhalten.*

***Für solche Rezepturen sollte gleichfalls ein Prüfzeugnis vorliegen.***

### **Beschichtungen auf Sanierputzen**

*Bleibt abschließend noch die Frage nach den möglichen Beschichtungen. Diese müssen möglichst dampfdurchlässig sein. Dispersionsfarben und somit auch die meisten Siliconharzfarben sind ungeeignet.*

*Damit kommen nur die Silikat- oder Organosilikatfarben infrage. Als Vorbehandlung muß geätzt und nachgewaschen werden.*

*Im Leistungsverzeichnis für Anstriche sollte man folgende Werte verankern :*

<i>Diffusionswiderstand <math>s_d</math>-Wert</i>	<i>&lt;/=</i>	<i>0,02</i>	<i>[m]</i>
<i>Wasseraufnahmekoeffizient <math>w</math></i>	<i>&lt;/=</i>	<i>0,10</i>	<i>[kg/m<sup>2</sup> h<sup>0,5</sup>]</i>

*Siliconharzfarben dagegen, die den reinen Dispersionsfarben zuzuordnen sind, sind in der Zusammensetzung und damit in den Eigenschaften so unzulänglich definiert, daß es zu Folgeschäden wegen zu großen Diffusionswiderstandes kommen kann.*

*Auch das Überarbeiten mit dünnlagigen mineralischen (Edel-)Putzen ist bis zu 3 - 4 mm Dicke möglich.*

### **Zusammenfassung**

*Sanierputze können ein Mauerwerk nicht trockenlegen. Nur Sanierputze sind in der Lage, auf feuchten und versalztem Mauerwerk für eine trockene und schadensfreie Putzoberfläche zu sorgen. Sie sind in der Lage, Salze des Mauerwerks aufzunehmen, sie schützen das Mauerwerk.*

*Voraussetzung für eine kostengünstige Feuchtigkeitsanierung sind Voruntersuchungen, da nur durch diese die Schadensursache und damit die notwendigen Maßnahmen erkannt werden können.*

