

Deutsches Architektenblatt

Türkei

10 2005 37. Jahrgang ISSN 0012-1215



BUNDESARCHITEKTENKAMMER



Komödienbau zu Weilburg

Hauptsache trocken

Karl Cerenko

Von den unmittelbar Betroffenen ausgehend, beschäftigt das Thema „Schimmel und seine Folgen“ allenthalben Immobilienverwalter, Juristen und Baufachleute. An verhärteten Fronten begegnen sich die Parteien häufig mit plattesten Argumenten, die von „gefälligst ausreichend Lüften“ bis „ganze Bude abreißen“ reichen – ohne damit dem Verursacherproblem grundsätzlich beizukommen. Dabei gibt es probate Gegenmittel. Steht nach eingehender Voruntersuchung fest, dass Schimmelfbefall oder sogar Feuchtigkeitsschäden in der Außenwand die Folge von Kondensatbildung an der Innenoberfläche sind, helfen zwei sich ergänzende Sanierungskonzepte: „Trockenlegen und Wärmedämmen“. Damit werden zugleich die Rahmenbedingungen für ein gesundes Raumklima geschaffen.

Pilzkulturen in der Wohnung?

Ein belastetes Mikroklima beeinträchtigt die Behaglichkeit und kann Menschen auf Dauer krank machen. Wichtigstes Medium für das Wohlempfinden, wie auch für die körperlich-organische Unversehrtheit, ist die Raumluft. Deren Qualität ist abhängig vom Reinheitsgrad (Staub, Schwebstoffe) und von der relativen Luftfeuchtigkeit – die wieder-

um auf der permanenten Wechselwirkung von Lufttemperatur und Wasseraufnahme/Wasserabgabe beruht. Warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen und in Form von Dampf binden, als kalte Luft. Mit der Konsequenz, dass dampfgesättigte warme Luft bei Abkühlung an kalten Flächen einen Teil des enthaltenen Wasserdampfes zu flüssigem Wasser kondensiert. Auf den Kondensationsflächen kommt es örtlich zur Tropfen- und Pfützenbildung – oder das Mate-

rialgefüge nimmt das Wasser kapillar auf, was in Folge zu dauerhafter Durchfeuchtung führen kann. Das fleißige Hinauslüften dampfgesättigter Innenluft ist deshalb die bessere Methode.

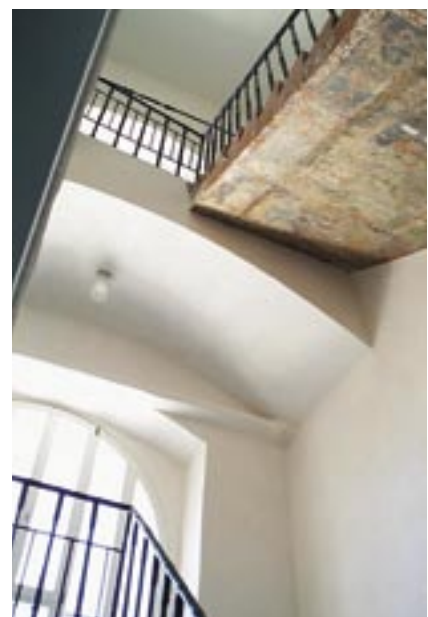
Auf permanent feuchten Wandflächen siedeln sich bald Schimmelpilze an, die Sporen, Myzelbestandteile, Toxine und flüchtige organische Verbindungen an die Raumluft abgeben. Im Gefolge von Schimmelpilzen tummeln sich bei günstigem Mikroklima überdies vermehrt Milben, Bakterien und Viren im Raum. Wegen des damit einhergehenden, statistisch nachgewiesenen erhöhten Erkrankungsrisikos gilt es, Schimmelpilzbefall nachhaltig abzuwehren.

Auf die Frage „wie?“ gibt die Biologie Antwort. Obwohl nicht besonders anspruchsvoll, benötigen Schimmelpilze folgende Existenzgrundlagen: Eine Spore, organische Nährstoffe sowie Wasser für die Zellbildung und für den Nährstofftransport. Wärmezufuhr und eine hohe relative Luftfeuchte fördern das Wachstum – zumal letztere bei Kondensation ordentlich Wassernachschub auf die befallenen Flächen liefert.

Neben der Feuchtigkeit ist auch das Nährstoffangebot entscheidend. Ein üppigeres Menü als Staub, der sich auf feuchten Stellen anlagert, bieten Tapeten samt Kleister – wobei Raufasertapeten mit ihrem hohen Lignin-, Eiweiß- und Zuckergehalt einen besonderen „Leckerbissen“ darstellen.



Landgrafenschloss Butzbach, Treppenhaus



Die entscheidende Strategie gegen Schimmelbefall heißt „Entzug der existenziellen Grundlagen“. Das beginnt beim intensiven Lüften, was die relative Luftfeuchtigkeit reduziert. Auch entsteht Luftbewegung und Zirkulation. Am wichtigsten ist indes das dauerhafte Trockenhalten oder Trockenlegen der potenziellen Besiedelungs-Untergünde, was auf zweierlei Art und Weise geschehen kann. Entweder werden gefährdete Flächen samt Untergrund in die Lage versetzt, in einem permanenten Wechsel so viel Wasser zu absorbieren und wieder an die Raumluft abzugeben, dass sich keine Feuchtigkeit für Schimmelbefall (mehr) anlagern kann. Oder aber diese Bereiche müssen mittels ausreichender Wärmedämmung auf ein Temperaturniveau oberhalb des Taupunktes angehoben werden. Von beiden Varianten – und einer effizienten Kombination derselben – soll nachfolgend die Rede sein.

Klimaregulierung ohne Steckdose

Im Gegensatz zu kunststoffvergüteten Oberflächen sowie Baustoffen mit geringer Kapillarität unterstützt das neue Kalkputzsystem „Rotkalk“ von Knauf-Marmorit den Feuchtigkeitsaustausch. Die Absorption, Akkumulation und Rückgabe der Feuchtigkeit in die Raumluft beruht auf der hohen Diffusionsoffenheit des Putzes und seiner kapillar bedingten Speicherkapazität. Bei einer Auftragsdicke von zehn Millimetern nimmt der Putz etwa 270 Gramm Wasserdampf pro Quadratmeter auf. Ergo können die Sorptionsflächen (angenommen: 65 m²) an den Wänden und an der Decke eines rund 25 Quadratmeter großen Raumes rund 17 Liter Wasser binden. Dieses beträchtliche Austauschvolumen ermöglicht ein gesundes Raum- und Wohnklima. Dazu bietet die hohe Alkalität des „Rotkalk“-Putzes einen natürlichen Schutz gegen die Besiedlung der Oberflächen durch Mikroorganismen. Dass Kalk ein effizientes Hygienemittel ist, wussten im übrigen bereits die Altvorderen: Sie pflegten ihre Wände regelmäßig zu „kalken“ und verwendeten Kalkputze über Jahrhunderte als widerstandsfähigen und oftmals auch dekorativen Fassadenputz.

Bei aller Funktionalität lässt auch das klimaregulierende Putzsystem den Augenschein nicht außer Acht. Das gestalterische Spektrum reicht von gefilzten oder strukturierten Oberflächen bis hin zum dekorativen Marmor-Feinabrieb für besonders edle Wandstrukturen. „Ästhetik pur“ oder wahlweise mit diffusionsoffenem Anstrich zum Erhalt der hervorragenden bauphysikalischen Eigenschaften bieten speziell die Edelputz-Qualitäten „Rotkalk Filz 1“ und „Rotkalk Filz 2“ – letzterer mit zwei Millimetern Auftragsdicke auch auf Außenwandflächen oberhalb des Spritzwasserbereiches.

Die Mischung macht's

Herkömmliche Kalkputze sind grau und holen sich zum Abbinden CO₂ aus der Luft. Dieser Vorgang braucht seine Zeit, was heute zugleich Geld bedeutet. Die Beimischung von Kaolin und Ziegelmehl bringt den Kalk dazu, deutlich schneller abzubinden, ohne seine positiven Eigenschaften zu beeinträchtigen.

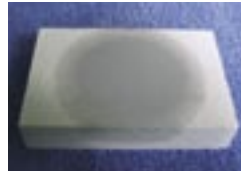
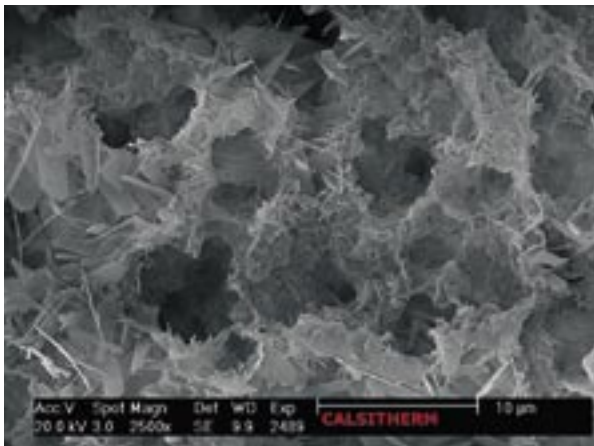
Kaolin, ein Rohstoff für die Porzellanherstellung, entsteht durch Verwitterung von Granit und erhöht in definierter Dosis die Festigkeit des Kalkes. Ziegelmehl ist ein fein gemahlene Material aus gebranntem Tonziegel. Seine puzzolanischen, also latent hydraulischen Eigenschaften verleihen dem Putz unter anderem die namensgebende röt-

liche Tönung. Beide Stoffe dienen dem „Rotkalk“ – in allen fünf Systemkomponenten – als „Ankicker“. Dank ihrer spezifischen Eigenschaften beschleunigt sich der Abbindevorgang des Kalkputzes, so dass auf der verfestigten Schicht schon nach kurzer Zeit weitergearbeitet werden kann. Weiter verleihen beide Beigaben dem Putz bei niedriger Druckfestigkeit hohe Stabilität, die im Außenbereich eine dauerhafte Witterungsbeständigkeit verspricht. Insgesamt verhält sich der Putz „spannungsarm“, so dass er sich als System – Schicht auf Schicht abgestimmt – auch für Putzuntergründe mit geringer Festigkeit eignet. Letzteres prädestiniert ihn für historisches Wandgefüge, ebenso wie für Brand-Ziegel jeglicher Art, alte Leicht-Bims-Verbände und moderne Wärmedämmsteine.

Erstmals unter Beweis stellen konnte sich „Rotkalk“ im Komödienbau zu Weilburg und am Landgrafenschloss Butzbach. Die jeweils verantwortlichen Planer der beiden denkmalgerecht zu sanierenden Gebäude stellten an den Innenputz hohe Bedingungen: Der Putz musste dem historischen Charakter und der erhaltenswerten Bausubstanz ebenso entsprechen, wie der Forderung nach feuchtigkeits- und damit klimaregulierender Wirkung des Materials. Die Entscheidung für das innovative Putzsystem fällten die Verantwortlichen nach dem Aufbringen von Musterputzflächen.



Landgrafenschloss Butzbach, Standesamt



großräumigen Einlagerung der Kondensatmenge führt. Eine lokale Belastung durch Tauwasser (siehe Versuch) unterbleibt – die Oberfläche der Platte bleibt trocken. Das riesige Porenvolumen macht die Platten immens saugfähig. Außerdem können sie bis zu neunzig Prozent ihres Gesamtvolumens als Flüssigwasser aufnehmen – und damit selbst die bei extremen klimatischen Verhältnissen anfallende Feuchtigkeit einlagern. Die Kleberschicht nimmt wegen ihrer geringeren Flüssigwasserleitfähigkeit so gut wie kein Wasser auf und verhindert auf diese Weise einen Feuchtigkeitseintrag in das Mauerwerk. Im Prinzip verhält sich die Calciumsilikatplatte wie ein Schwamm. Sie nimmt Wasser auf, verteilt es im Porengefüge, lagert es ein, und gibt es – in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte – bis hin zum Zustand der Ausgleichsfeuchte wieder an die Raumluft ab. Das Ergebnis dieser Regulierungsprozesse sind dauerhaft getrocknete und für Schimmelpilzwachstum ungeeignete Innenwandoberflächen. Zusätzlichen Schutz bietet der hohe pH-Wert (pH 10), der das Wachstum von Schimmelpilzen auf Dauer verhindert. Das Plattenmaterial ist obendrein resistent gegen Ungeziefer und dabei vor allem ökologisch unbedenklich. Plattenreste können als Bauschutt entsorgt werden.

Parallel zu dieser Schutzwirkung wirkt sich die anhaltende Regulierung der Luftfeuchtigkeit positiv auf das Mikroklima des Raumes aus. Zudem wirken die Calsitherm-Platten wärmedämmend ($\lambda_z = 0,065 \text{ W/mK}$, WL 065). Ein weiterer Vorteil der Platten ist ihre Einstufung in die Brandschutzklasse A1 nach DIN 4102.

Trockenlegen plus Innendämmung

Das „Calsitherm Klimaplatten-System“ erfüllt beide Ansprüche. Es wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Bauklimatik der TU Dresden als Innendämmsystem auf Calciumsilikat-Basis entwickelt – ein Vorhaben, das die EU im Rahmen des Forschungsprojektes „Insumat“ gefördert hat. Hauptkomponente des Systems ist die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) bauaufsichtlich als Wärmedämmplatte zugelassene Calsitherm Klimaplatte. Sie besteht aus den Ausgangsmaterialien Calciumoxid, Siliziumdioxid, Zellulosefasern und Wasser. Die Herstellung der Platten erfolgt über Nasspressen, Autoklavieren, Trocknen und Zuschnitt. Ihre wichtigsten Eigenschaften sind die intensive Kapillaraktivität ($\mu = 6$) und der geringe Dampf Widerstand. Ein Versuch veranschaulicht die Wasseraufnahmekapazität: Der Inhalt eines vollen Wasserglases verschwindet innerhalb von Minuten komplett im Plattengefüge, ohne dass ein Tropfen unter dem Glas hervortritt. Alle Plattenoberflächen einschließlich der Unterseite fühlen sich trocken an.

Die beeindruckende Demonstration verdeutlicht, warum man beim korrekten Einbau der Klimaplatten auf eine herkömmliche Dampfsperre verzichten kann. Die Dampfsperre soll Wassereintrag in die Wand und Kondensation im Wandgefüge verhindern. Allerdings ist sie konstruktiv oft schwierig einzubringen. Gerade bei der problematischen Innendämmung führen Planungsfehler sowie mangelhafte Bauausführungen immer wieder zur „Sa-

nierung der Sanierung“. Überdies kann die dünne Folie unwissentlich durch die Nutzer beschädigt werden. Dessen ungeachtet, sind diffusionsdichte Wandkonstruktionen wegen der erheblich abgeminderten oder gänzlich unterbundenen Regulierung der Raumfeuchte im Prinzip nicht unbedingt erstrebenswert.

Kondensatfolgen entschärft

Allerdings ist bekannt: Bei Verzicht auf den diffusionsdichten Wandaufbau droht Kondensatausfall am Taupunkt. Diesem Sachverhalt begegnet man bei Klimaplatten-Konstruktionen konstruktiv, indem die Platten vollflächig an die Wandfläche geklebt werden. Weil der systemkonforme Kleber eine höhere Wärmeleitfähigkeit und einen größeren Dampf Widerstand als die Klimaplatte aufweist, kommt es zwar bei extremen Außentemperaturen an der Grenzschicht Platte/Kleber zur Kondensation. Die hohe Kapillaraktivität setzt aber zugleich einen Prozess der „Flüssigwasser-Verteilung“ in Gang, der im mikroporösen Plattengefüge schnell zur

Dom zu Erfurt



Eine Innendämmung mit der Calsitherm Klimaplatte empfiehlt sich besonders bei denkmalgeschützten historischen Gebäuden. Ihre Vorteile greifen auch bei Fachwerkhäusern und dämmtechnisch ungünstigen bautechnischen Konstruktionen neuerer Zeit. Vor allem in den tauwassergefährdeten Raumecken und Gebäudewinkeln (also an geometrischen Wärmebrücken) zeigt die Klimaplatte ihre Stärken. Sowohl Berechnungen als auch Messungen an Sanierungsobjekten zeigen, dass die Temperaturen der Wandoberflächen auch in kritischen Zonen in beruhigendem Abstand zum Taupunkt liegen.

Die Erfurter Architekten Gesselle Hardt Scheler müssen bei der gerade anstehenden Sanierung und Modernisierung des Doms zu Erfurt St. Marien und seiner räumlich-funktionalen Integration in den Universitätsbetrieb strengste denkmalpflegerische Auflagen berücksichtigen. Nachdem die Planer vier Varianten für eine Innendämmung geprüft hatten, entschieden sie sich für den Einbau einer 70 mm dicken Calsitherm Klimaplatte als „bauphysikalisch vernünftige, platzsparende und dauerhafte Lösung“. Entscheidend war neben den Nachweisen des geforderten Mindestwärmedurchlasswiderstandes ($R = 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$) und des Tauwasserschutzes nach DIN 4108, Teil 3, der weiterhin dampfdiffusionsoffene Gesamtaufbau. Die Innendämmung ist auf rund 40 cm dicke Sandsteinquader aufgebracht. Auch zugunsten von ausführungssicheren und formal überzeugenden Detaillösungen wurde „auf eine Konstruktion mit Dampfsperre und Gipskartonverschalung bewusst verzichtet.“ | ck

Calsitherm Silikatbaustoffe

An der Eiche 15, 33175 Bad Lippspringe
Tel. (05252) 9651 0, Fax (05252) 9651 18
www.calsitherm.de, www.klimaplatte.net
info@calsitherm.de

Knauf Marmorit

Ellighofen 6, 79283 Bollschweil
Tel. (07633) 810 0, Fax (07633) 810 113
www.marmorit.de, info@marmorit.de