

Kondensation minimiert, Raumklima verbessert

Text Achim Pilz und Christian Kaiser*

Für ein gutes Raumklima mit ausgeglichener Luftfeuchte sind Oberflächen und Wandbildner von grosser Bedeutung. Maler und Gipser können höherwertige, sorptionsfähige Materialien verarbeiten, wenn sie ihre Kunden entsprechend beraten. Solche Kalk-, Lehm- und Silikatmaterialien werden heute auch aus bauphysikalischen Gründen eingesetzt, etwa um Kondensation zu minimieren.



Auch in den Wohnungen «en famille» wählten einige Bauherren mit Kalk geschlammte oder geputzt und gestrichene Oberflächen.

Der moderne Mensch hält sich die meiste Zeit in Innenräumen auf. Gleichzeitig wird die gedämmte Gebäudehülle immer dichter, die Luftwechselrate immer geringer. Umso wichtiger ist es, die raumklimatischen Bedingungen im Innenraum in den Fokus zu nehmen.

Die üblichen bauphysikalischen Berechnungen überprüfen hauptsächlich die energetischen Eigenschaften der Gebäudehülle. Kondensat im Innenraum wird noch zu wenig betrachtet, dabei ist es Ursache für Schimmelschäden (vgl. den Artikel «Wärmedämmungen und Schimmelpilze» in der «Applica» 12/2015). Die Diffusionsfähigkeit von Oberflächen sowie die sorptiven Eigenschaften von Baumaterialien reduzieren das Oberflächenkondensat (s. Kasten auf gegenüberliegender Seite).

Sorption reduziert Feuchtespitzen

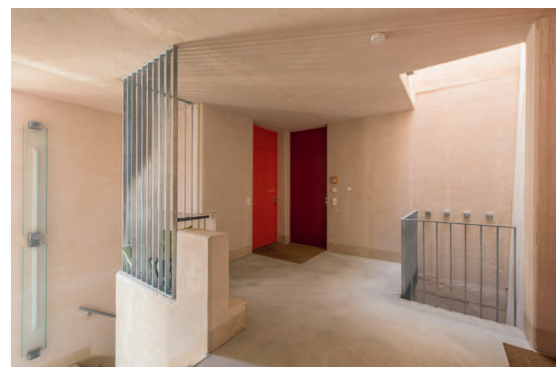
Sorptionsfähige Baumaterialien reduzieren Feuchtespitzen durch ihre spezifischen physikalischen Eigenschaften (s. Grafik auf gegenüberliegender Seite). Der Feuchtesprung zeigt im Labor, welche Materialien und Bauteile wie viel Feuchtigkeit aufnehmen. In dem Versuch wird die Luftfeuchte sprunghaft angehoben (von 40% oder 50% auf 80% relative Feuchte). Materialien, werden in dieser Luft gelagert und nach 1 Stunde

gewogen, um zu sehen, wie viel Feuchtigkeit sie aus der Luft aufgenommen haben (s. Grafik auf Seite 26). Dabei zeigen sich Baustoffe wie Lehm als gut sorptionsfähig und solche wie Beton als weniger sorptionsfähig. Glas, Stahl und Kunststoffe können gar keine Feuchtigkeit aufnehmen.

Die Wandoberfläche zählt

In historischen Gebäude haben grosse Luftwechselraten sowie der innere Verputz auf diffusions- und sorptionsfähigem Mauerwerk für einen Feuchteausgleich im Innenraum gesorgt. Eine neue Innendämmung sollte deshalb sorgfältig geplant werden, um diese positiven raumklimatischen Eigenschaften zu erhalten und Kondensat auf den Oberflächen zu vermeiden. Im Altbau mit un-

Im Treppenhaus sind die Oberflächen mit rosé Kalk geschlammte und der Lichtschacht mit einer Kalkglätte gestaltet.



* Achim Pilz ist freier Architekturjournalist in Stuttgart (D), info@bau-satz.net
Dipl. Ing. Architekt SIA Christian Kaiser ist Gebäudeenergieberater (IBN) in Lostetten (D), ck@zekadesign.de



Das Mehrfamilienhaus «en famille» ist sowohl aussen als auch innen aufwendig mit bauphysikalisch robusten und wohngesunden Kalkputzen gestaltet. (Bilder: Manderscheid Architekten / Johannes-Maria Schlorke)

vermeidbaren Wärmebrücken ist Sorption besonders wichtig. Wärmebrücken sind kühlere Stellen, an denen es zu Kondensation kommen kann, wenn sich genügend Feuchtigkeit in der Raumluft befindet.

Material bestimmt Raumklima

Auch in Neubauten lassen sich Wärmebrücken nicht verhindern, zum Beispiel bei Abstandshaltern von Glasscheiben. Auch hier sollte auf ein gutes Raumklima geachtet werden. Die Strategie in Planung, Ausführung und Materialwahl kann sehr unterschiedlich sein, wie zwei Beispiele mit Kalk und Lehm belegen.

Erstes Beispiel: Die Manderscheid Partnerschaft Architekten in Stuttgart (D) planten den Neubau der Baugemeinschaft «en famille» mit wohngesunden Materialien und hohem gestalterischen Aufwand. Das Gebäude besteht aus Steinen mit Blähton-Schale und einer Polystyrol-Kerndämmung. In den Wohnungen entschieden sich einige Bauherren anstelle von konventi-

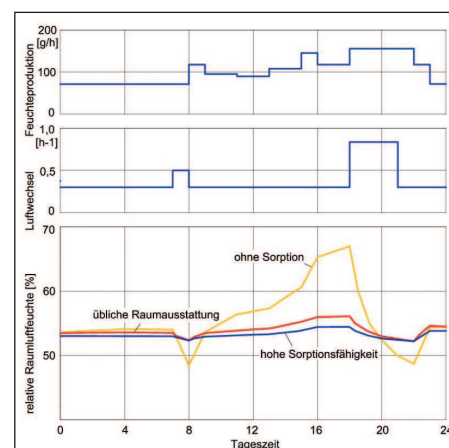
onellem Gipsputz für eine mit Kalk geschlammte oder geputzt und gestrichene Oberfläche.

Im Ergebnis profitieren diese Wohnungen von einem ausgeglichenen Raumklima und einem geringeren Risiko im Hinblick auf unerwünschte Feuchtigkeit. Zudem ist Kalkschlamm relativ leicht auszubessern und daher auch im langfristigen Unterhalt vorteilhaft.

Kalk ist wohngesund

Kalk ist wohngesund. Durch seine Sorptionsfähigkeit verbessert er das Raumklima, und seine Alkalität ist schimmelig. Auch ästhetisch ist er ein Gewinn. Die geschlammte Oberfläche lässt die Fugen und die Steinformate durchschimmern, sodass erlebbar wird, wie das Haus gefügt ist.

Die Wand einer Wohnung ist mit einem glänzend polierten Tadelakputz gestaltet. Durch Verdichten mit Seife sind seine Poren geschlossen. Kapillar wird kein Wasser transportiert, über die Diffusion schon. Selbst im Treppenhaus wer-



Simulierter Tagesverlauf der Luftfeuchte in einem Wohnzimmer mit unterschiedlicher Sorptionsfähigkeit der Baustoffe und der Ausstattung an einem Wintertag $t_{La} = i.M.$ $0,7\text{ °C}$ bei 89% r.F. (Grafik: Franz Volhard)

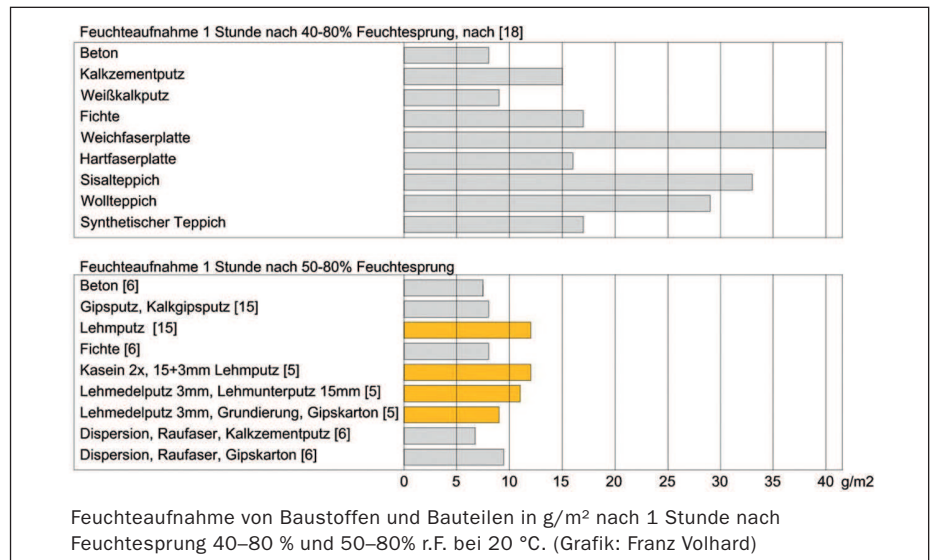
den die hochwertigen Materialien eingesetzt. Es ist mit rosegefärbtem Kalk geschlammte, und sein Lichtschacht ist mit einem Ornament aus gespachtelter Kalkglätte (jeweils Knauf Rotkalk) ansprechend gestaltet.

Sorptionsverhalten von Bauteilen

Die Eigenschaft eines Baustoffs, eindiffundierte Wassermoleküle an den Wänden seiner Poren und Kapillare anzulagern, bezeichnet man als Kapillarkondensation oder Sorption. Absorption steht für die Feuchteaufnahme und Desorption für die -abgabe. Bereits die oberste Schicht der inneren Wandbekleidung bestimmt wesentlich, ob und wie viel Feuchtigkeit in den Baustoff gelangen kann. Voraussetzung sind diffusionsfähige Oberflächen mit geringem Diffusionswiderstand $\mu < 100$. Sind Oberflächen und Baustoffe zudem kapillaraktiv, so transportieren und puffern sie Feuchtigkeit noch schneller und reduzieren dadurch die Oberflächenkondensation.

Museum mit aktiven Wänden

Zweites Beispiel: Das Vorarlberger Landesmuseum im österreichischen Bregenz planten Cukrowicz Nachbaur (CN) Architekten aus Bregenz. Sie erhielten den denkmalgeschützten Bestand nahezu vollständig und integrierten ihn in einen modernen Neubau. Das Museum im Niedrigenergiestandard besitzt aktivierte Betonwände und Betondecken. Die Lüftungsanlage ist mit einer hoch-



Im Vorarlberger Landesmuseum verbindet kapillaraktiver Lehm denkmalgeschützten Bestand und Neubau (oben). In bis zu acht Lagen nimmt Lehm Heizelemente auf, puffert Feuchtigkeit und unterstützt die Lüftungsanlage (unten). (Bilder: Hanspeter Schiess)

effizienten Wärme- und Feuchterückgewinnungsanlage ausgestattet. Die Hülle des Neubaus ist geschlossen und hochwertig gedämmt. Das Museum wurde von «best architects» mit Gold ausgezeichnet, erhielt eine Auszeichnung des Staatspreises Architektur, Tourismus und Freizeit und gewann den International Architecture Award.

Seine dicken Lehmputze puffern Feuchtigkeitsspitzen. Wenn etwa eine Schulklasse mit regennasser Kleidung in die Räume kommt, steigt die Raumluftfeuchte kurzfristig deutlich an. Vom Lehm wird die Feuchtigkeit absorbiert, zwischengespeichert und wieder abgegeben, wenn die Luftfeuchtigkeit im Raum sinkt. Insgesamt 16 500 m² hoch-

wertig geglättete Lehmflächen entlasten die Lüftungsanlage. Die Lehmschichten auf den Wänden sind 3 cm stark, auf den Decken 2,5 cm. Alle Betonwände und -decken erhielten einen vergüteten Zementvorspritz von Röfix als Haftgrund. Das Denkmal dämmten die Handwerker innen mit Kalziumsilikat-Platten, die mit Wandheizungen belegt wurden. Auf alle Untergründe folgten zwei bis drei Lagen Lehmunterputz mit flächigem Glasfasergewebe für die Wandheizungen.

Klima vorab simuliert

Die vielschichtige mineralische Farbigkeit des abschliessenden Lehmedelputzes «Gloria» von Conluto wurde eigens für das Museum entwickelt. Durch Lehm kann die Anforderung nach maximal 5% Schwankung der Luftfeuchtigkeit mit einer kleineren Lüftungsanlage erfüllt werden.

Der Projektleiter von CN, Stefan Abbrederits: «Das Klima im Gebäude wurde vorab simuliert. Danach konnte etwa ein Drittel der Haustechnik im Lüftungsbereich eingespart werden. Im Betrieb sind unsere Erwartungen noch übertroffen worden.» Das bedeutet weniger Investitionen für Technik und weniger laufende Kosten für Energie. So spart Lehm Kosten und bringt Atmosphäre. ■

Literatur: Franz Volhard: «Lehm – feucht oder trocken? Lehmbaustoffe und Raumklima» in «Lehm im Innenraum – Eigenschaften, Systeme, Gestaltung» von Achim Pilz (Hrsg.), 2., erweiterte Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, 2012.