



### 42 (2015) NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE, KURZ GEFASST

Martin Krus, Kristin Lengsfeld

## NEUER ANSATZ ZUR VERMEIDUNG MIKROBIELLEN FASSADENBEWUCHSES EINSATZ UND WIRKUNG VON PCM

### Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-00  
info@ibp.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen  
Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley  
Telefon +49 8024 643-0

Standort Kassel  
Gottschalkstraße 28a, 34127 Kassel  
Telefon +49 561 804-1870

[www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

### Literatur

[1] Blaich, J.: Außenwände mit Wärmedämm-Verbundsystem, Algen- und Pilzbewuchs. 1999, Deutsches Architektenblatt 31, H.10, S.1393–1394.

[2] Venzmer, H.: Grüne Fassaden nach der Instandsetzung durch WDVS? Nicht bestellt und dennoch frei Haus. 2001, 3. Dahlberg-Kolloquium.

[3] Krus, M.; Fitz, C.; Künzel, H.M.: Bautenschutz durch Funktionalität. Bauphysikalisch optimierte Außenschichten gegen mikrobiellen Bewuchs. In: Bautenschutz – Innovative Sanierungslösungen. Herausgeber Venzmer, H. Beuth-Verlag Berlin Wien Zürich, 2014, S. 43–63.

[4] Krus, M.; Fitz, C.; Sedlbauer, K.: Latentwärmespeicherzusätze und IR-Anstriche zur Reduktion des Bewuchsriskos an Außenfassaden. Gesundheits-Ingenieur 130 (2009) H. 3, S. 124–127.

### EINLEITUNG

Seit Jahren ist der Bewuchs mit Algen und Pilzen auf Außenfassaden zu beobachten. Die Ursachen hierfür sind vielfach wissenschaftlich untersucht worden [1–3]. Durch den Einsatz von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mit dünn-schichtigen Putzsystemen sinkt die Wärmespeicherkapazität der Fassadenoberfläche, weshalb es durch nächtliche Abstrahlung vermehrt zu Tauwasserbildung an der Oberfläche kommt. Dies ist eine wichtige Grundlage für mikrobiologischen Bewuchs. Im Bereich der Forschung gibt es verschiedenste Ansätze, um die Bildung von Tauwasser auf der Oberfläche zu reduzieren. Auch der Einsatz von Latentwärmespeichermaterialien (PCM) zur Tauwasser-Vermeidung wurde bereits veröffentlicht [3, 4]. Das PCM-Material soll bewirken, dass die durch nächtliche Abstrahlung bewirkte Temperaturabsenkung bis unter die Taupunkttemperatur und damit Tauwasseranfall vermieden wird. Im Rahmen der hier dargestellten Ergebnisse soll der Einfluss eines neuartigen Einsatzes von PCM im Aufbau eines WDV-Systems mit Hilfe von hygrothermischen Berechnungen dargelegt werden. Betrachtet wird dabei immer der Zeitraum Anfang September bis Ende Oktober, da dies aufgrund der vergleichsweise hohen relativen Außenluftfeuchten der kritischste Zeitraum [3] für mikrobiellen Bewuchs ist.

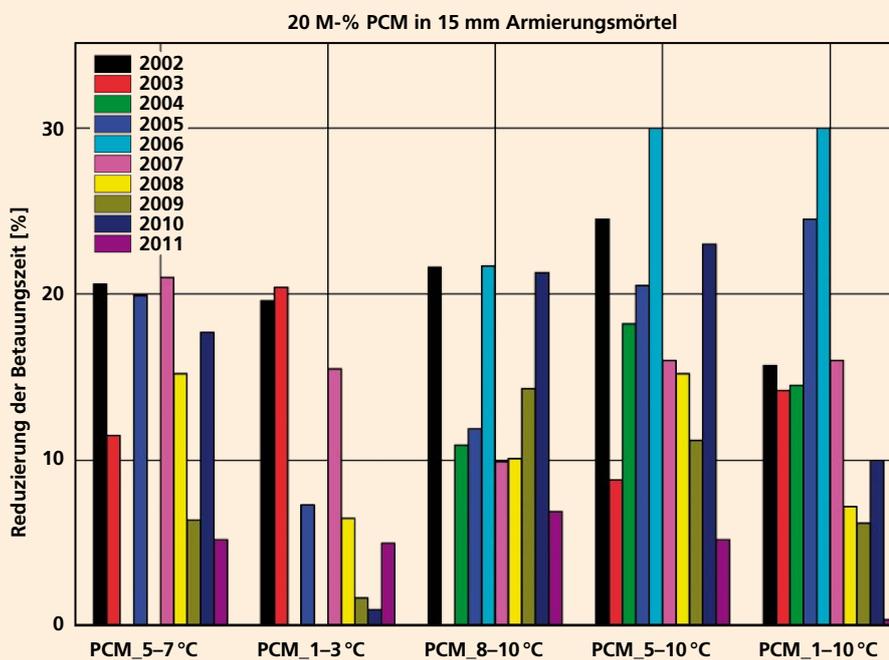
### AKTUELLER STAND

Anhand von durchgeführten Freilandversuchen [4] und hygrothermischen Berechnungen, bei denen verschiedene Putzvarianten mit PCM-Anteilen untersucht wurden, zeigt sich, dass der Effekt von PCM im Putz sehr stark abhängig ist von den Außenlufttemperaturverhältnissen und dem Wirkungsbereich des PCMs. Mit Hilfe hygrothermischer Berechnungen mit der Simulationssoftware WUFI®-Pro wurde als Basis eine Nordwand angesetzt, die mit einem U-Wert von ca. 0,25 W/m<sup>2</sup>K, einem WDVS aus 14 Zentimeter EPS-Dämmung der WLG 040 und einem mineralischen Außenputzsystem ausgeführt ist. Um den Einfluss der über die Jahre zum Teil deutlichen klimabedingten Unterschiede mit beurteilen zu können, werden real gemessene Klimadaten aus Holzkirchen über einen Zeitraum von zehn Jahren angesetzt. In Diagramm 1 auf Seite 2 ist die berechnete Reduktion der Betauungszeiten von 2002–2011 dargestellt. Zugrunde gelegt wurde dabei ein Dickputz mit 15 Millimeter Armierungsputz und 2 Millimeter Deckputz bei einem Einsatz von 20 M-Prozent PCM verschiedener Schmelzpunktbereiche im Armierungsmörtel. Je nach PCM-Variante kann es in einzelnen Herbstzeiträumen zu einer Reduzierung der Betauungszeiten von 0 bis maximal 30 Prozent kommen, bezogen auf ein Standard-WDVS mit Dünnputz und ohne PCM.



*Mikrobieller Bewuchs  
mit Algen und Schwärzepilzen  
an einer Fassade mit WDVS.*

Diagramm 1 Berechnete Reduktion der Betauungszeiten auf einer Nordfassade beim Einsatz verschiedener Putzvarianten mit 20 M-% PCM (aus [4]).

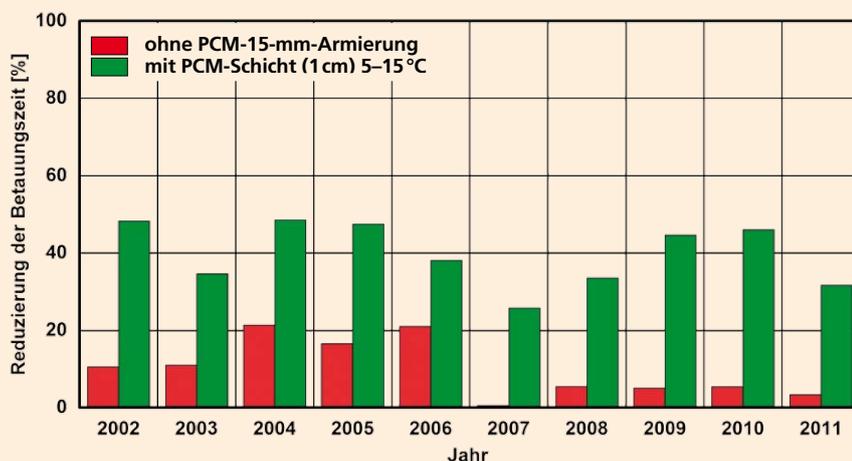


### NEUER ANSATZ

Die dargestellten bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Menge und der Schmelzbereich des eingesetzten Latentwärmespeichers erhöht werden muss. Da im Außenputz keine weiteren PCM-Mengen untergebracht werden können, wird stattdessen zusätzlich eine ein Zentimeter dicke Materialschicht mit Latentwärmespeichermaterial zwischen dem Putzsystem und dem Dämmstoff eingebaut. Das PCM wird mit einem Schmelzbereich von 5 bis 15 °C und einer typischen Schmelzwärme von 140 kJ/kg angesetzt. Zum Vergleich wird der Einfluss eines Dickputzes (ohne PCM) ebenfalls berechnet und mit dargestellt.

Die Verbesserung durch die PCM-Schicht liegt abhängig von den Außenklimabedingungen bei immerhin 26–49 Prozent in Bezug auf einen Standardaufbau mit 8 Millimeter Armierungsschicht. Bei einer Außenwand mit 15 Millimeter Armierungsputz ohne PCM liegt die Reduktion der Betauungszeiten dagegen nur bei 3 bis 21 Prozent.

Diagramm 2 Berechnete Reduktion der Betauungszeiten auf einer Nordfassade beim Einsatz einer zusätzlichen PCM-Materialschicht zwischen Putzsystem und Dämmmaterial.



In [3] wird dargelegt, dass eine Reduktion der Betauungszeiten um 20 bis 25 Prozent bereits die meisten Probleme hinsichtlich eines Bewuchses lösen wird. Diese Einschätzung ist darin begründet, dass sich auf den Ost- und Südorientierungen etwa 20 Prozent niedrigere Betauungszeiten ergeben und dort deutlich seltener Bewuchs auftritt. Diese 20 Prozent werden durch den Einsatz der PCM-Schicht durchgängig – zum Teil signifikant – überschritten.