

33 (2006) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

*Diese IBP-Mitteilung ist auch in englischer Sprache erhältlich

M. Krus, C. Fitz, A. Holm & K. Sedlbauer

Vermeidung von Algen- und Schimmelpilzwachstum an Fassaden durch Beschichtungen mit verringerter langwelliger Abstrahlung

Einleitung

In letzter Zeit kommt es zu immer mehr Beschwerden über mikrobielles Wachstum an Fassaden [1, 2]. Dieses Wachstum tritt meistens in den ersten Jahren nach Fertigstellung auf, was zu Beanstandungen durch die Hausbesitzer führt. Ein viel versprechender Weg, um die Tauwasserbildung auf WDVS zu verringern, kann die Anwendung von Infrarot-aktiven Anstrichen sein. Der Effekt dieser Anstriche wurde durch hygrometrische Berechnungen und durch Messungen in Freilandversuchen erforscht.

Untersuchungsergebnisse

Für ein biologisches Wachstum sind geeignete Temperatur- und Feuchtebedingungen an den Wandaußenoberflächen erforderlich. Neben der Befeuchtung durch Schlagregen tritt Tauwasserbildung infolge langwelliger Abstrahlung in klaren Nächten auf, falls die Temperatur unter die Taupunkttemperatur fällt. Diese Tauwasserbildung ist für das Wachstum von Mikroorganismen, die vor allem auf Nordseiten von Gebäuden anzutreffen sind, an denen kein Schlagregen auftritt, von Bedeutung. Deshalb werden die Zeiträume, in denen Oberflächentauwasserbildung auftritt, und der aufsummierte Abkühlungsgrad unterhalb der Taupunkttemperatur als Kriterium genommen, um die Ergebnisse zu klassifizieren [3].

Um den Einfluss der Abstrahlungseigenschaften der Oberflächen zu quantifizieren, wurden Berechnungen mit einem dunklen anstelle eines weißen Anstrichs des Putzes (Absorptionskoeffizient 0,6 anstelle von 0,4) sowie mit einem Anstrich, der ein vermindertes Infrarotemissionsvermögen (langwelliger Abstrahlungskoeffizient 0,6 anstelle von 0,9) besitzt, durchgeführt.

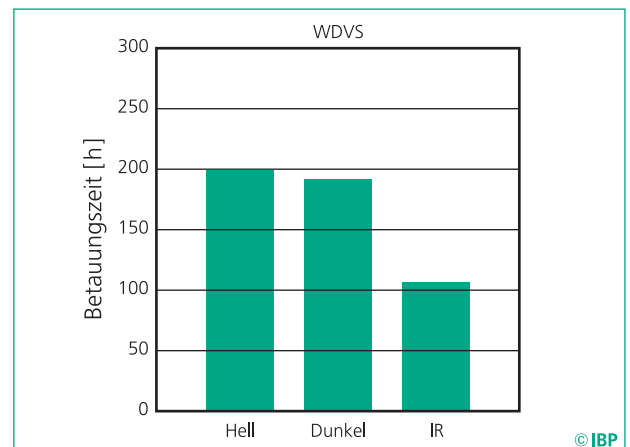


Bild 1: Aufsummierte Btauungszeit der Wände mit WDVS im Hauptwachstumszeitraum Herbst in Abhängigkeit von den verschiedenen Oberflächeneigenschaften.

Bild 1 stellt die aufsummierte Btauungszeit dar. Es ist ersichtlich, dass der dunkle Putz nur eine leichte Verbesserung bewirkt. Das gute Verhalten der WDVS mit infrarot aktiver Farbe zeigt, dass dies eine viel versprechende Möglichkeit ist, um das Risiko des Algenwachstums auf WDVS zu verringern.

Für die Freilandversuche wurden unter der Außenoberfläche der Wände die Temperaturverläufe gemessen, um die Dauer und die Intensität der Tauwasserbildung im Vergleich zur gemessenen Außenluft-Taupunkttemperatur zu bestimmen. Die Zeiträume mit Btauung sind für die beschriebenen WDVS und für die monolithischen Konstruktionen in Bild 2 dargestellt. Im Gegensatz zu dem Standard-WDVS zeigt die monolithische Konstruktion trotz des niedrigen U-Wertes (0,22 statt 0,35 W/m²K) einen sehr kurzen Zeitraum, in dem Btauung auftritt. Die farbige WDVS bringt eine geringfügige Ver-

besserung. Der IR-Anstrich, der für diese Tests verfügbar war, erreichte ein langwelliges Emissionsvermögen von 0,78 anstelle von 0,6 (der Wert, der bei den Berechnungen zugrunde gelegt wurde). Deshalb ist der Unterschied zu der Standardfarbe geringer. Mit diesem IR-Anstrich wurden etwas über 20 % weniger Tauwasserbildungsstunden erreicht, was sehr gut mit den vorhergehenden Berechnungen korreliert.

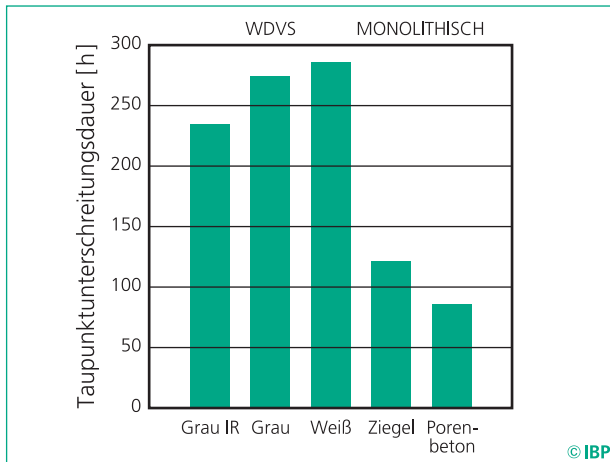


Bild 2: Aufsummierte Betauungszeiten für verschiedene Wandkonstruktionen und Anstrichfarben.

Nicht nur die Betauungszeit und die Tauwassermenge sind für die Abschätzung des Risikos von mikrobiellem Wachstum wichtig, da für die Mikroorganismen nur das Wasser auf der Oberfläche der Fassade verfügbar ist. Deshalb wurde an einer Westfassade die Oberflächenfeuchte ebenfalls bestimmt. Dazu wurde trockenes Papiervlies an die verschiedenen Oberflächen gepresst und die Wassermenge durch Wiegen ermittelt.

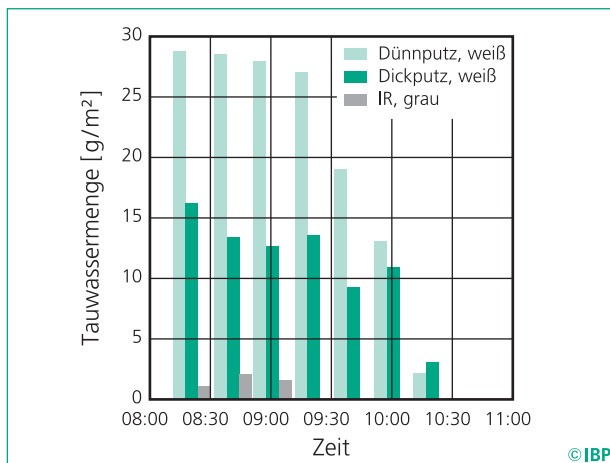


Bild 3: Verläufe der Oberflächenfeuchte für westorientierte Wände mit verschiedenen WDV5.

Bild 3 zeigt die Ergebnisse für einen Morgen nach einer klaren Nacht. Auf der Oberfläche einer Standard-WDV5 mit einem weißen Anstrich wurde fast zweimal so viel Wasser

gemessen wie auf der Oberfläche eines weißen Dickputzes. Hierbei ist zu bedenken, dass diese Resultate auch stark von den hygrischen Materialeigenschaften des Putzes und des Anstrichs abhängen. Durch den Dickputz wird mehr Tauwasser unter die Oberfläche geleitet. Das beeindruckendste Ergebnis aber liefert die Oberfläche mit dem IR-Anstrich. Fast kein Wasser konnte am Morgen auf der Oberfläche gemessen werden.


Fazit

Um das Risiko eines mikrobiellen Wachstums abzuschätzen, ist die durch die langwellige Abstrahlung hervorgerufene Betauung auf der Oberfläche ein gutes Kriterium, da am häufigsten Wachstum an nordorientierten Fassaden auftritt. Im direkten Vergleich zu monolithischen Wänden, z.B. aus Porenbeton oder Ziegeln, sind Wände mit WDV5 diesbezüglich gefährdeter. Aber für die wärmetechnische Verbesserung von bestehenden Gebäuden ist in den meisten Fällen nur die Verwendung von WDV5 möglich. Deshalb müssen für diese Systeme Lösungen gegen mikrobiellen Befall gefunden werden. Dazu wurden rechnerische Untersuchungen und Messungen im Freilandversuch durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass durch das Aufbringen eines dunklen Anstriches, infolge der geringen Wärmekapazität des Standardputzes, nur eine geringe Verbesserung auftritt. Mit dickschichtigeren Putzen konnte die Tauwassermenge etwas reduziert werden, aber der größte Vorteil dieses Systems liegt in der Fähigkeit einen Teil des Tauwassers unter die Oberfläche abzuleiten. Die effektivste Methode ist gemäß den Untersuchungen der Einsatz von IR-Anstrichen. Diese reduzieren den physikalischen Effekt, der letztendlich für das mikrobielle Wachstum verantwortlich ist.

Unglücklicherweise sind derzeit die verfügbaren IR-Anstriche noch nicht ausreichend witterungsstabil. Aber die Resultate in dieser Veröffentlichung belegen, dass es sich lohnen würde, diese IR-Anstriche weiter zu entwickeln, um ihre Wetterbeständigkeit zu erhöhen.

Literatur

- [1] Blaich, J. 1999. Außenwände mit Wärmedämm-Verbundsystem, Algen- und Pilzbewuchs. Deutsches Architektenblatt 31, H.10, S.1393 - 1394.
- [2] Venzmer, H. 2001. Grüne Fassaden nach der Instandsetzung durch WDV5? Nicht bestellt und dennoch frei Haus. 3. Dahlberg-Kolloquium.
- [3] Krus, M. & Sedlbauer, K. 2003. Instationärer Feuchtegehalt an Außenoberflächen und seine Auswirkungen auf Mikroorganismen. Tagungsbeitrag zur IBK-Bau-Fachtagung 288 Bauschäden durch Schimmelpilze und Algen, Berlin, 27. Feb. 2003, S. 5/1 - 5/15.



Fraunhofer
Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP

Institutsleitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/970-00
83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/643-0
34127 Kassel, Gottschalkstr. 28a, Tel. 05 61/804-18 70