

Mikrobieller Bewuchs auf Fassaden

Einleitung

Das Fraunhofer Institut für Bauphysik, Holzkirchen erforscht unter Beteiligung der Ziegelindustrie, verschiedener Hersteller von Wärmedämmverbundsystemen etc. die Wachstumspotentiale von Mikroorganismen auf unterschiedlichen Außenwandkonstruktionen beheizter Gebäude. Erste Zwischenergebnisse dieses öffentlich geförderten Forschungsvorhabens sind mit der IBP-Mitteilung 438 [1] publiziert worden.

Wichtigste Grundlage eines stetigen Bewuchses von Fassaden ist die regelmäßige und anhaltende Tauwasserbildung auf der Außenoberfläche. Neben der temporären Regenwasserbeaufschlagung bildet sie die Basis für das unschöne Algenwachstum.

Äußere Randbedingungen

Oberflächentauwasser fällt immer dann an, wenn die Außenoberflächentemperatur eines Bauteils unter die Taupunkttemperatur der Außenluft fällt. Da die relative Luftfeuchte der Außenluft vor allem nachts zwischen 80 und 90 % liegt, ist schon ab etwa 2 K Temperaturunterschreitung von Außenoberfläche zur Außenluft mit Oberflächentauwasser zu rechnen.

Die außenseitige, im Tagesverlauf stark schwankende Bauteiloberflächentemperatur ergibt sich aus dem Wärmedämmwert der Konstruktion, aus der Wärmespeicherfähigkeit der außenliegenden Deckschichten, der über Tag anfallenden Solarstrahlung und der dauernd auftretenden langwelligen Abstrahlung der Oberfläche an die Umgebung. Dazu beeinflussen noch Windströmung und eventuelle Schlagregenbeanspruchung das Temperaturverhalten einer Wand erheblich.

Diese ganzjährig auftretenden Effekte mit einer Unterkühlung der Oberflächentemperatur sind in der Frühlings- und Herbstzeit besonders kritisch, da hier die biologischen Wachstumsbedingungen ideal sind.

Einfluss der Außenwandkonstruktion

Die Außenoberflächen wenig wärmedämmender Konstruktionen unterschreiten die Außenlufttemperatur bzw. die Taupunkttemperatur der Außenluft nie. So ist bei Altbauten mit U-Werten $> 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ das Phänomen einer Grünbildung oder Veralgung nur bei durch Niederschlagswasser durchfeuchteten Oberflächen zu beobachten. Zusatzgedämmte Fassaden neigen zu einer deutlich feststellbaren Unterschreitungsdauer der Taupunkttemperatur in den Übergangsjahreszeiten.

Die Dauer dieser sog. Betauungsperioden wiederum ist stark abhängig von der Beschaffenheit der wetterseitigen Oberfläche einer Fassade. Wie aus den zuvor aufgeführten bauphysikalischen Eigenschaften zu erwarten, führen insbesondere wärmespeichernde außenseitige Schichten zu einer kurzen Unterschreitungsdauer. Die tagsüber aufgenommene Solarstrahlung bewirkt zum einen eine geringere Absenkung der Oberflächentemperatur, zum anderen eine deutliche Phasenverschiebung des Temperaturminimums gegenüber wärmetechnisch entkoppelten, gering speicherfähigen Deckschichten.

Die in Bild 4 des beiliegenden Berichts ausgewertete Unterschreitungsdauer in der Hauptwachstumsperiode für unterschiedliche monolithische Massivwände sowie mit Wärmedämmverbundsystemen versehene Wandkonstruktionen

weist für hochwärmegeämmte Fassaden mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aus expandiertem Polystyrol (EPS) mit einem U-Wert von 0,2 W/(m²K) eine Unterschreitungsdauer der Taupunkttemperatur von etwa

200 h aus. Vergleicht man weitere Konstruktionen mit heute üblichen Dämmstandards, so kann diese Darstellung vereinfachend in die folgende Tabelle überführt werden.

Tabelle 1: Relative Unterschreitungsdauer der Taupunkttemperatur in % unterschiedlich ausgeführter Fassaden während der Monate September und Oktober.

Wärmedurchgangskoeffizient U [W/(m ² K)]	Monolithische Außenwand		Zusatzgedämmte Außenwand	
	Hochlochziegel	Porenbeton	WDVS mit Holzfaserdämmung	WDVS mit EPS-Hartschaum
0,80	13	28	31	56
0,60	16	38	52	75
0,40	22	45	66	90
0,20	32	57	75	100

Fazit

Mit zunehmender Wärmedämmung der Außenwand steigt das Bewuchsrisko einer Fassade grundsätzlich stark an. Hochwärmegeämmte, monolithische Außenwände aus massivem Hochlochziegel weisen im Vergleich zu allen anderen marktüblichen Konstruktionen die geringste Unterschreitungsdauer bei gleichem Wärmedämmstandard auf.

Mit Hartschaum-Wärmedämmverbundsystemen versehene Fassaden zeigen bei vergleichbarem Dämmstandard eine 3-4 Mal so hohe Betauungsdauer wie monolithische Massivwände aus Hochlochziegeln.

Soll ein mikrobieller Bewuchs auf hochwärmegeämmten, aber wenig speicherfähigen Fassaden dauerhaft vermieden werden, bleibt entweder die Möglichkeit des Einsatzes fragwürdiger Biozide, oder aber die kurzfristige Entwicklung neuer Baustoffe zur Verbesserung der thermischen und hygrischen

Eigenschaften „masseloser“ Deckschichten.

Die ersten, hier vorgelegten Untersuchungsergebnisse können zur dauerhaften Bewuchsfreiheit monolithischer Außenwandkonstruktionen noch keine belastbaren Aussagen liefern, da der Beobachtungszeitraum zu kurz ist. Es lassen sich allerdings eindeutige Trends erkennen, die die Problematik zusatzgedämmter Fassaden eindeutig aufzeigen. In diesem Sinne ist eine Aufklärungspflicht der Planer und Ausführenden gegenüber den Bauherren bei Einsatz von WDVS dringend angezeigt.

Literatur

[1] Sedlbauer, K., e. a.: Einfluss der Außenwandkonstruktionen auf nächtliche Betauung und mikrobiellen Bewuchs.

Bonn, Oktober 2004
Gi-GdJ AMz