

Lotus- und Infrarot-Effekt:

Wirkungen neuartiger Oberflächen am Bau

Der nachstehende Artikel nimmt Bezug auf Ergebnisse aus Untersuchungen an Produkten zum sogenannten Lotus- und Infrarot-Effekt, die in der Freilandversuchsstelle Holzkirchen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik durchgeführt wurden. Dem Artikel liegt der gleichlautende Vortrag zugrunde, den der Autor anlässlich der „Technologiebörse Bau“ auf der Veranstaltung „Bayern innovativ“ hielt.

Lotus-Effekt-Oberflächen von Außenbauteilen zur Wasser- und Schmutzabweisung wie auch die unter teils neuen Gesichtspunkten „wiederentdeckten“ Möglichkeiten infrarot(IR)-wirksamer Außenbeschichtungen zur Reduzierung der Wärmetransmission und unliebsamer Feuchtefolgwirkungen befinden sich zur Zeit auf dem Bausektor in bemerkenswert progressiver Diskussion. Erste Produkte mit derartigen Eigenschaften werden angeboten, wobei festzuhalten ist, daß mit den gewünschten Wirkungen nur gerechnet werden kann, wenn die entsprechenden bauphysikalischen Eigenschaften nachweislich vorliegen und die Bedingungen der Anwendungssituation diese Wirkungen erlauben. Dann ist allerdings von einem Innovationspotential auf diesem Gebiet auszugehen, was nicht zuletzt schon dadurch unterstrichen wird, daß derzeit ernsthafte Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen im Hinblick auf Optimierung, Langzeitbeständigkeit und Anwendungserweiterung industrieseitig forciert werden.

Lotus-Effekt-Fassade

Vergleichende Untersuchungen an verschiedenen Fassadenbeschichtungen – herkömmliche Anstriche (Siliconharz, Dispersion, Silikat) und ein neuer mit Lotus-Effekt (Micro-Siliconharzfarbe) – haben folgendes ergeben:

- Das im Labor (frische Proben) mit Hilfe elektrischer Oberflächenleitfähigkeitsmessung ermittelte Benetzungs- bzw. Abtrocknungsverhalten

zeigt, daß bei der Lotusfarbe die Benetzungsdauer deutlich geringer ist als bei den anderen gut wasserabweisenden Farben. Das Wasser perlt bei der Lotusfarbe sichtbar ab, es haftet praktisch kein Wasser an.

- Die außerdem seit gut einem Jahr laufenden Beobachtungen an Muster-

Aufbau (monolithisch bzw. mit Außendämmung) und verschiedenen Anstrichen (mit bzw. ohne IR-Effekt) durchgeführt. Daraus ist folgendes festzuhalten (Ergebnisdaten gelten für Holzkirchener Versuchs- und Klimabedingungen):

- Das kurz- und langwellige Strahlungsverhalten an Oberflächen, das grundsätzlich immer zusammen zu betrachten ist, ergibt zunächst, daß die langwellige Abstrahlung tagsüber energetisch bedeutsamer ist als nachts und daß die bekannte nächtliche Unterkühlung zwar von der Abstrahlung beeinflusst wird,

Beschichtungstyp		L*A unbewitterte Laborprüfkörper [-]	L*B bewitterte Fassadenflächen [-]	ΔL* [%]
Siliconharzfarbe		94,1	92,3	1,9
Siliconharzfarbe mit Lotuseffekt		95,5	94,5	1,0
Dispersionsfarbe	Fläche	93,1	91,9	1,3
	Ablaufstreifen	---	88,9	4,5
Silikatfarbe	Fläche	95,4	94,5	0,9
	Ablaufstreifen	---	90,2	5,5

Es bedeuten: L*: Helligkeitswert; L*A: ermittelt an unbewitterten Laborprüfkörpern; L*B: ermittelt an 11 Monate bewitterten, westorientierten Fassadenflächen; ΔL*: Prozentuale Differenz von L*A und L*B, bezogen auf L*A

flächen mit diesen Anstrichen im Prüffeld (Westfassade, hohe Regenlast, abtropfendes Wasser von darüber liegender Holz-Giebelbekleidung) haben bisher leichte Abtropffahnen bei der Dispersions- und der Silikatfarbe erkennen lassen. Außerhalb der Fahnen ist visuell keine Verschmutzungstendenz festzustellen. Die Flächen mit Siliconharzfarbe und Lotusfarbe zeigen insgesamt visuell keine Verschmutzungsspuren.

nicht aber ohne das instationäre Verhalten des Bauteils betrachtet werden kann.

- Für helle Farben führt eine Erhöhung der solaren Absorption (α_s bis ca. 0,4) bei gleichzeitiger Reduzierung der langwelligen Emission (ϵ bis unter 0,6) zu Transmissionsverlustreduzierungen in der Größenordnung von 20 %, wobei sich außenliegende Massen günstig auswirken.

IR-wirksame Fassade

Im Prüffeld Holzkirchen werden seit 1997 vergleichende kontinuierliche Messungen an südorientierten Wandelementen mit unterschiedlichem

Helligkeitswerte verschiedener Fassadenfarben nach Freibewitterung

In einem Versuch zur Quantifizierung von Verschmutzungstendenzen sind an vier marktüblichen hellen Fassadenanstrichen auf Putzgrund nach ca. 11 Monaten Freibewitterung westorientierter Musterflächen unterhalb eines Holzverschalteten Gebäudegiebels auf dem Freigelände des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Holzkirchen Helligkeitswertmessungen in Anlehnung an ASTM D 3719-95 durchgeführt worden. Die prozentualen Helligkeitswertänderungen, bezogen auf die jeweiligen Helligkeitswerte von laborgelagerten Anstrichproben, sind in vorangestellter Tabelle zusammengestellt. Die ΔL^* charakterisieren den Verschmutzungsgrad. Sie sind jeweils aus drei Einzelmessungen für die Fläche sowie im Bereich von Ablaufstreifen, die sich bei zwei Anstrichen infolge abtropfenden Regenwassers von der darüber liegenden Holzverschalung gebildet haben, ermittelt worden.

K. KieBl

- Insbesondere bei Außen-dämmungen, aber auch generell, bewirken derartige Beschichtungen eine deutliche Reduzierung der Tauwasserbildung auf Oberflächen (nach Messung zeitanteilig z. B. um bis zu 50 %) mit der entsprechenden Reduzierung feuchtebedingter Schädigungsrisiken (Sorptionsfeuchte, Frostrisiken, biologischer Befall).
- Synergien aus der Kombination beider Effekte sind Gegenstand künftiger Betrachtungen und Entwicklungen.
- Weitere Anwendungen und Produkte werden derzeit bereits vorgestellt, z. B. aktuell Dachziegel, bzw. vorbereitet, z. B. Außenfolien.
- Innovationspotential für weitere Produktschienen wird aufgegriffen, z. B. ist eine neue Fraunhofer-Forschungsinitiative mit Industriebeteiligung in Vorbereitung. □

Bewertung und Ausblick

- Lotus-Effekt wie auch IR-Wirksamkeit versprechen bei geeignetem Einsatz positive Auswirkungen; Weiterentwicklungen und Langzeittests stehen an.
- Die entsprechenden Stoffeigenschaften müssen langzeitbeständig und abgestimmt sein, Sekundäreigenschaften, z. B. Diffusionsoffenheit bei gleichzeitiger Wasserabweisung, müssen stimmen.