

Holzschutz

Schimmel unterm Dach

Prof. Dr. Jürgen Ehlbeck zum 75. Geburtstag gewidmet

Schadensfälle durch Schimmelbildung sind leider immer aktuell und beschäftigen die Sachverständigen. Prof. Dr.-Ing. François Colling beschreibt einen Schadensfall, bei dem viele verschiedene Ursachen zusammen gekommen sind.

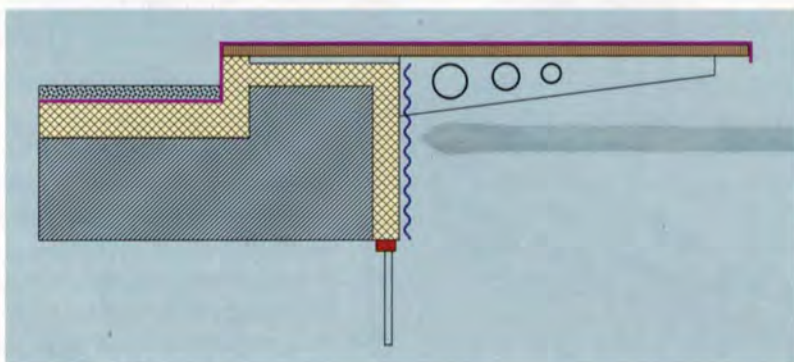


Bild 1:
Prinzipskizze des betroffenen Dachüberstands

Über Schimmel wurde schon viel geschrieben, und trotzdem scheint es ein zeitlos aktuelles Thema zu sein: Die Anfragen bei Sachverständigen lassen nicht nach. Dabei ist die Ursache für einen Schimmelpilzbefall doch so eindeutig: zu hohe Oberflächenfeuchte, meist durch Tauwasseranfall. Das Problem ist nur: Wo kommt diese Feuchte her, beziehungsweise wodurch entsteht sie?

Das herauszufinden, ist nun nicht mehr so einfach, weil es oftmals nicht nur eine Ursache gibt, sondern – wie bei Schadensfällen so üblich – mehrere Faktoren zusammentreffen. Und das macht die Sache spannend. Ein konkreter Schadensfall zeigt das anschaulich.

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um einen Wohnkomplex in Stahlbetonbauweise mit mehreren jeweils viergeschossigen Baukörpern, die U-förmig um einen Innenhof angeordnet sind (Fertigstel-

lung der beiden Bauabschnitte 1997 bzw. 1998). Das oberste Geschoss ist ein zurückspringendes Staffelgeschoss. Das massive Flachdach hat eine Aufdachdämmung und Abdichtung aus Kunststoffbahnen mit Kiesschüttung. Der Dachüberstand ist mit Stahlkragträgern und aufgeschraubten Seekieferplatten ausgeführt, auf welche die Folienabdichtung direkt aufgeklebt ist. Oberhalb der Glaselemente ist eine gedämmte, hinterlüftete Wellblech-Fassade angebracht. Bild 1 zeigt den betroffenen Dachüberstand in einer Prinzipskizze.

Die Unterseiten der Holzwerkstoff (HWSt-)Platten wurden mit wasserlöslichen Anstrichsystemen auf Acrylbasis gestrichen. Schon nach kurzer Zeit waren erste Stellen mit Schimmelpilzbefall zu erkennen. Einzelne, stark befallene Teilflächen wurden im Jahre 2000 mit einem lösemittelhaltigen Anstrich überstrichen.

Im Mai 2001 fand ein erster Ortstermin statt, in dessen Verlauf das Schadensbild detailliert aufgenommen wurde. An nahezu allen Dachunterseiten war Pilzbefall zu erkennen (Bild 2). Ein offensichtlicher Zusammenhang zwischen Befallsstärke und Ausrichtung des Dachüberstands konnte nicht festgestellt werden. An zahlreichen Stellen folgte der Befall der Maserung des Deckfurniers (Bild 3).

Viele Dinge spielen zusammen

Die Ursachen für diesen Schadensfall sind vielfältig:

Plattenmaterial

Bei diesem Bauvorhaben kamen phenolharzverleimte Baufurnierplatten aus Seekiefer zum Einsatz. Seekiefer besitzt bekanntermaßen einen erhöhten Stärke- und Zu-

Bild 2:
Schimmelpilzbefall am Dachüberstand (Stand: April 2001)



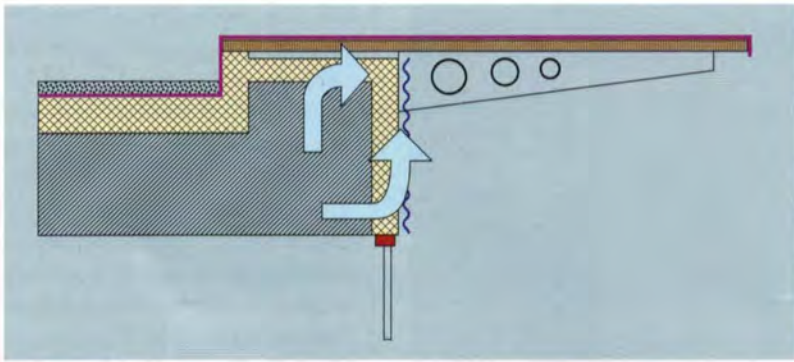


Bild 4:
Wege der
Baufeuchte zum
Dachüberstand
(Prinzipische Skizze)

ckergehalt und ist für Schimmelpilze somit besonders „schmackhaft“.

Eine Phenolharzverleimung bindet alkalisch ab, d.h. unter Bildung von Salzen. Das führt zu einer erhöhten Feuchte-Aufnahmefähigkeit der Platten. Angesichts der heutzutage verwendeten alkaliarmen Kleber ist die Phenolharzverleimung jedoch nicht mehr als primäre Ursache für eine erhöhte Feuchte und einen Schimmelpilzbefall zu sehen.

Die Platten waren nicht gegen Holz zerstörende Pilze geschützt (d.h. keine 100G-Platten). Es ist aber bekannt, dass ein Schutz gegen Holz zerstörende Pilze nicht automatisch gegen Holz verfärbende Pilze wirksam ist, sodass auch ein Einsatz von 100G-Platten einen Befall mit Schimmel aller Wahrscheinlichkeit nach nicht hätte verhindern können. Die gemessenen Plattenfeuchten lagen jedoch zum Teil häufig deutlich über 18 Prozent, sodass nach DIN 68800 Platten der HWSt-Klasse 100G zwingend erforderlich sind. Der Dachüberstand stellt eine tragende Schicht dar.

Baufeuchte

Beton der Güte B 25 gibt während seines Trocknungsprozesses (etwa zwei Jahre) pro Kubikmeter Beton etwa 60 l Wasser ab. Der größte Teil wird in den Wintermonaten abgegeben, weil durch das Beheizen der Wohnräume ein stärkerer Diffusionsstrom nach außen erzeugt wird. Bei den gegebenen Gebäudeabmessungen und Deckenstärken war

mit einem Anfall von etwa 200 l Wasser pro laufenden Meter Gebäudelänge zu rechnen.

Wegen der aufliegenden Abdichtungsbahn kann diese Feuchte nur über die Fassaden austreten, wo sie hinter dem Wellblech nach oben zum Dachüberstand geleitet wird (Bild 4). Durch das Austrocknen der massiven Stahlbetondecke ist zumindest in den ersten beiden Jahren eine erhöhte Feuchtebelastung der Unterseiten der Dachüberstände gegeben.

Konvektion

Im Zuge des Ortstermins wurde in einigen Räumen die Luftdichtheit mittels Blower-Door-Prüfung überprüft. Hierbei konnte festgestellt werden, dass z.B. Fensteranschlüsse nicht luftdicht ausgeführt waren. Bild 5 zeigt den Nebelaustritt durch die undichten Fensteranschlüsse.

Diese Konvektionsströme steigen nach oben und stellen in den Wintermonaten eine deutlich erhöhte Feuchtebelastung für den Dachüberstand dar.

Fehlende Dämmung

Bei ungedämmten Dachrändern, die mit einer unmittelbaren Deckung versehen sind (z.B. Foliendach), kommt es in klaren Nächten zu einer Unterkühlung der Oberseite infolge von Wärmeabstrahlung. Dieses Phänomen ist bei Pkw-Frontscheiben geläufig.

Durch diese Wärmeabstrahlung kühlt auch die Unterseite teilweise unter die Umgebungstemperatur



Bild 3:
Der Pilzbefall folgt
der Maserung des
Deckfurniers
(Stand: April 2001)

Bild 5:
Nebelaustritt
(Konvektion) durch
undichte
Fensteranschlüsse



Bild 6:
Verstärkter
Pilzbefall im
Bereich eines
Plattenstoßes



ab. Das führt bei den unter Dachüberständen häufig anzutreffenden hohen relativen Luftfeuchtigkeiten beinahe automatisch zu einem Tauwasseranfall. Eine Unterkühlung des Dachüberstands könnte z.B. durch eine aufliegende Dämmung von ca. 2–3 cm Dicke wirkungsvoll gemildert werden.

Auflagerung der Platten und Ausbildung der Schnittkanten

Bedingt durch die hohe Wärmeleitfähigkeit des Stahls ist im Bereich der Stahlschwerter die Gefahr eines Tauwasseranfalls größer als an der Unterseite der HWSt-Platten. Werden die Plattenstöße wie im vorliegenden Fall ohne einen dazwischen gelegten Dämmstreifen auf die Stahlschwerter aufgelegt, kann das Tauwasser auf die HWSt-Platten übergreifen.

Werden dann noch die Schmalflächen (Schnittkanten) der HWSt-Platten nicht versiegelt, ist mit einer erhöhten Feuchteaufnahme über das bei Furnierplatten allseits vorhandene Hirnholz zu rechnen. Bild 6 zeigt einen verstärkten Pilzbefall im Bereich eines Plattenstoßes.

Klimaverhältnisse

Im Zuge des ersten Ortstermins wurden an den Unterseiten der Dachüberstände Geräte zur Messung der Temperaturen und der relativen Luftfeuchtigkeit angebracht. Unabhängig von der Ausrichtung des Dachüberstands zeigte sich bei allen durchgeführten Messungen das gleiche Bild: Es traten sehr häufig relative Luftfeuchtigkeiten von 90 Prozent und mehr auf (Bild 7). Damit ist ein Tauwasseranfall an angrenzenden (kühleren) Bauteilen eigentlich vorprogrammiert.

Anstriche

Bei den eingesetzten Anstrichsystemen wurde eine Grundierung vorgenommen, die zwar gegen Bläue wirksam ist, aber nicht explizit gegen Schimmelpilze. Die Anstriche selbst waren nicht fungizid



Bild 8: Die poröse Oberfläche eines wasserlöslichen Anstrichs

eingestellt. Mikroskopische Untersuchungen an einer Probe eines Bauabschnitts zeigten, dass die Oberfläche des Anstrichs sehr porös war (Bild 8). Bei einer Probe des anderen Bauabschnitts mit einem anderen Anstrichsystem war dieses Erscheinungsbild nicht ganz so ausgeprägt. Ob dieser Unterschied auf die unterschiedlichen Anstrichsysteme oder auf eine unterschiedliche Verarbeitung (z.B. Verdünnung der Farbe) zurückzuführen ist, ließ sich im Rahmen des Gutachtens nicht mehr klären.

Hier spielt sicher auch die Tatsache eine Rolle, dass Furniere eine Vielzahl von kleinen Schäl- und Schwindrissen aufweisen und viele Holzfasern herstellungsbedingt angeschnitten sind und somit eine höhere Saugfähigkeit besitzen als z.B. Vollholz. Daher sind Verarbeitungsempfehlungen für Beschichtungssysteme, die für Referenz-Vollhölzer (z.B. Fichte oder Buche) gültig sind, nur bedingt auf Furnierplatten übertragbar.

Fakt ist aber, dass sich in einer solchen „Kraterlandschaft“ Oberflächenfeuchte über einen längeren Zeitraum halten kann, was ein Pilzwachstum begünstigt. Bei den untersuchten Proben war ein Pilzbefall nur auf den Anstrichen zu erkennen, während am darunter liegenden Holz kein sichtbarer Befall festgestellt werden konnte (Bild 9). Das kann folgende Erklärungen haben:

- die fungizide Einstellung der Grundierung gegen Bläue besaß auch gegen Schimmelpilze eine gewisse Wirkung und/oder
- der Anfall von Oberflächenfeuchte ist (zwischenzeitlich) so gering, dass die Pilze nur sporadisch günstige Wachstumsbedingungen vorfinden, die aber nicht ausreichen, um in das Holz einzudringen

Eine Erklärung für die Beobachtung, dass der Pilzbefall der Maserung des Holzes folgt (Bild 3), obwohl der Befall augenscheinlich noch gar nicht ins Holz eingedrungen ist, könnte folgende sein: Das Frühholz besitzt eine größere Saugfähigkeit als das dichtere Spätholz und saugt somit mehr Wasser von den Anstrichen auf, die dadurch im Bereich des Frühholzes poröser austrocknen. Hierfür wäre aber noch ein entsprechender Nachweis zu erbringen.

Das Ende vom Lied?

Im beschriebenen Fall fand im April 2005 ein (letzter?) Ortstermin statt, in dessen Verlauf der

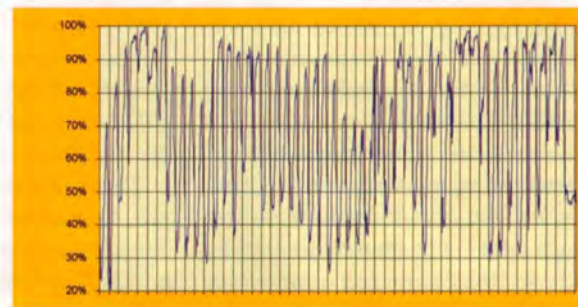


Bild 7: Die relative Luftfeuchtigkeit (Mai/Juni 2001)

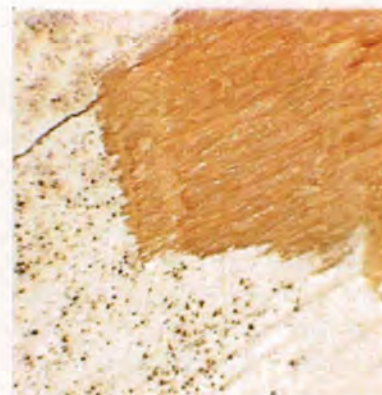


Bild 9: Pilzbefall nur auf dem Anstrich, nicht im Holz

Pilzbefall im Hinblick auf erforderliche Sanierungsmaßnahmen nochmals in Augenschein genommen wurde. Hierbei zeigte sich, dass der Befall deutlich zurückgegangen ist, wie in Bild 10 zu erkennen ist. Das kann folgende Ursachen haben:

- in den vergangenen Jahren waren keine Klimabedingungen gegeben, die ein Fortschreiten des Befalls begünstigt hätten, oder aber
- die Pilz fördernde bzw. verursachende Feuchtezufuhr hat aufgehört (z.B. infolge Baufeuchte), sodass sich der Befall zurückgebildet hat

Der Autor favorisiert die zweite Möglichkeit, aber im Nachhinein lässt sich das kaum mehr beweisen.

Angesichts des augenscheinlich zurückgegangenen Befalls und weiterer durchgeführter Untersuchungen (Messung von Plattenfeuchten) hegte man die berechtigte Hoffnung, dass die Entfernung des vorhandenen Befalls und ein anschließender Erneuerungsanstrich ausreichen könnten, um das Problem in den Griff zu kriegen.

Daher werden zunächst folgende Maßnahmen durchgeführt:

1. Entfernen des vorhandenen Befalls, z.B. mit verdünnter Essigsäure oder Natron Bleichlauge
2. Der in den Poren der Anstriche versteckte Befall wird mit einem Breitband-Fungizid abgetötet
3. Zur Verbesserung der „Verkrallung“ mit dem nachfolgenden Anstrich wird die getrocknete Fläche mit einem Primer behandelt/gestrichen
4. Auf die so vorbehandelte Fläche wird ein zweifacher Anstrich erfolgen, der fungizid eingestellt wird. Ein Wechsel auf lösemittelhaltige Produkte erfolgt nicht, weil diese diffusionsdichter und „härter“ sind, und so ein Austrocknen der HWSt-Platten eher behindern

Dieses Vorgehen wurde mit den Herstellern der Anstrichsysteme abgesprochen, wobei diese explizit



Bild 10:
Der Befall ist stark zurückgegangen
(Stand: April 2005)

darauf hingewiesen haben, dass auch mit fungizider Einstellung der Anstriche ein Schimmelpilzbefall nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Oftmals kann nur eine zeitliche Verzögerung erreicht werden, weil Anstriche nur einen temporären Schutz ermöglichen. Daher sind die Anstriche entsprechend den Herstellerangaben regelmäßig aufzufrischen. Sollte sich herausstellen, dass das Aufbringen eines fungizid eingestellten Anstrichs nicht ausreicht, sind weitere Maßnahmen zu ergreifen (z.B. Auflegen einer Dämmung auf den Seekieferplatten).

Eine unendliche Geschichte

Anhand eines „Muster-Beispiels“ wurden wichtige Ursachen für einen Befall mit Schimmelpilzen bei Dachüberständen aufgezeigt. Zusammenfassend sind folgende Punkte zu beachten:

- Furnierplatten sind u.a. wegen der Schälrisse anfälliger als z.B. Vollholzschalungen
- Seekiefer und Birke weisen einen erhöhten Zuckergehalt auf und sind für Pilze „schmackhaf-

ter“ als andere Holzarten. Außerdem besitzen sie (wie Buche und Fichte auch) eine geringe natürliche Resistenz gegen biologische Schädlinge

- Baufeuchte, insbesondere bei massiven Flachdächern, kann eine anfänglich hohe Feuchtebelastung bewirken
- Eine luftdichte Gebäudehülle ist sicherzustellen
- Durch eine auf den Dachüberständen angeordnete ca. 2–3 cm dicke Dämmung wird eine Unterkühlung der Dachunterseiten infolge nächtlicher Wärmeabstrahlung wirksam gemildert
- Bei dem vorgestellten Objekt gab es keine Verschattung o.Ä. Trotzdem traten unter den Dachüberständen häufig sehr hohe relative Luftfeuchtigkeiten auf. Messungen an anderen Objekten bestätigen die Tendenz, dass bei Dachüberständen grundsätzlich mit hohen relativen Luftfeuchtigkeiten zu rechnen ist
- Die heutigen ökologischen (wasserlöslichen) Farbsysteme besitzen meist keinen Schutz gegen Schimmelpilze. Hier wird eine schimmelpilzwidrige Einstellung von Grundierung und Anstrich empfohlen. Ein fungizid eingestellter Anstrich kann dazu beitragen, die anfängliche Baufeuchte zu „überstehen“

Leider gibt es keine Garantie, dass unter Beachtung dieser Punkte kein Schimmelpilzbefall auftritt. So hat offensichtlich allein der Standort des Gebäudes einen Einfluss, der sich bislang noch nicht bestimmen lässt. Das Thema wird uns wohl auch weiterhin beschäftigen.

DER AUTOR

Prof. Dr.-Ing. François Colling ist Professor für Holzbau und Baustatik an der Fachhochschule Augsburg und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Holzbau.

Kontakt: www.kki-augsburg.de

