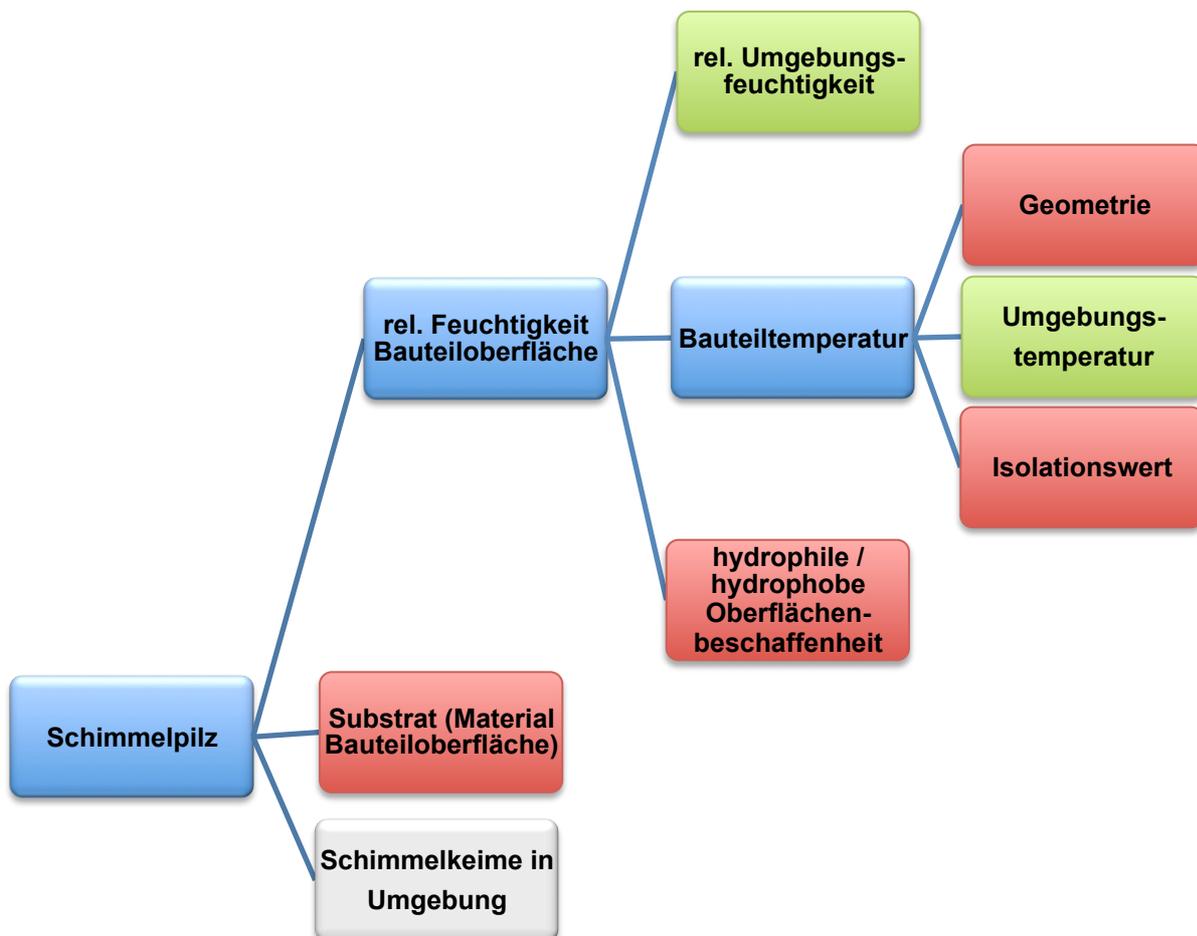


Die Oberfläche und der Schimmelpilz

In der Heizperiode wird – wie jedes Jahr – das Thema Schimmelpilz wieder aktuell. Bei der Wahl der Oberflächenbeschichtung sind einige wichtige Punkte zu beachten.

Grundlagen

Je nach Studie, haben zwischen 10% und 25% der Wohnungen in der Schweiz ein Feuchtigkeits-, resp. Schimmelpilzproblem. Der Grund für die Entstehung von Schimmelpilzen kann wie folgt aufgegliedert werden.



Faktoren in roten Boxen sind vom Bauherrn / Architekten beeinflussbar

Faktoren in grünen Boxen sind von Bewohner beeinflussbar

Faktor in grauer Box ist nur bedingt beeinflussbar

Faktoren in blauer Box sind Faktoren, die von weiteren Faktoren abhängig sind.

Neben der Existenz von Schimmelkeimen an und für sich, der relativen Feuchtigkeit auf der Bauteiloberfläche, ist das Vorhandensein eines Nährbodens (Substrat) eine wesentliche Bedingung für das Auskeimen und das Wachstum von Schimmelpilzen.

Sind alle drei Bedingungen am gleichen Ort und zur gleichen Zeit erfüllt, so entsteht der potentiell gesundheitsgefährdende Schimmelpilz.

Im folgenden wird auf das Thema Oberflächen und Oberflächenbeschaffenheit in Zusammenhang mit Schimmelpilzen eingegangen.

Die Wahl des Materials von Bauteiloberflächen definiert, ob ein optimaler oder suboptimaler Nährboden für Schimmelpilze eingebaut wird. Die Literatur spricht in diesem Zusammenhang von Substratgruppen. Die Substratgruppe 0 beinhaltet optimale Nährböden (Agar, Vollmedien) Substratgruppe I sind beispielsweise Gipskarton und Fasertapeten, in die Substratgruppe II gehören Materialien wie Mineralfarben oder Kalk. Auf Materialien der Substratgruppe 0 keimen Schimmelpilze am schnellsten aus und wachsen mit der grössten Geschwindigkeit. Ein wesentlicher Faktor ist auch der Verschmutzungsgrad der Oberfläche. Eine Oberfläche, die der Substratgruppe II zugerechnet wird, kann in verschmutztem Zustand zu einem optimalen Nährboden für Schimmelpilze werden.

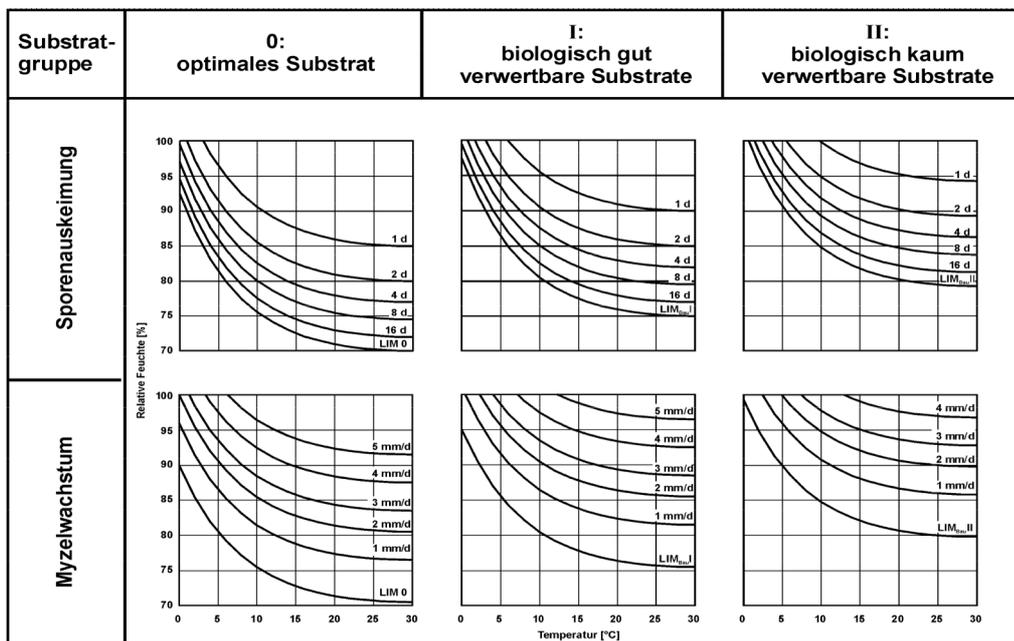
Die Praxis zeigt, dass das Auftreten von überhöhten relativen Feuchtigkeiten auf Bauteiloberflächen als Hauptursache für das Auftreten von Schimmelpilzen verantwortlich gemacht werden kann. Diese Feuchtigkeit wird bestimmt durch die relative Umgebungsfeuchtigkeit, die Bauteiltemperatur und die Beschaffenheit der Bauteiloberfläche.

Im Wohnbereich wird die relative Umgebungsfeuchtigkeit vom Lüftungsverhalten des Bewohners beeinflusst. Die Bauteiltemperatur ist im Wesentlichen von der Geometrie (geometrische Kältebrücke), den Umgebungstemperaturen (Temperaturdifferenzen Aussen / Innen) und dem Isolationswert abhängig. Sinkt die Oberflächentemperatur des Bauteils auf oder in der Nähe des Taupunktes, so entsteht Tauwasser auf der Oberfläche. (Mollier Diagramm). Bei einer hydrophoben Oberflächenbeschaffenheit bleibt dieses Tauwasser auf der Oberfläche und bildet die Grundlage für eine Schimmelpilzbildung. Das Tauwasser kann nur mittels Verdampfung von der Oberfläche wegtransportiert werden. Bleiben aber Oberflächentemperatur und Umgebungsfeuchte konstant, so ist dies rein physikalisch nicht möglich. (weil ja der umgekehrte Prozess, der Kondensationsprozess, abgelaufen ist). Wählt man eine hydrophile Oberflächenbeschaffenheit, die gleichzeitig so ausgestaltet ist, dass sie die Oberflächenspannung des Tauwassers bricht, was dazu führt, dass die Verdunstungsrate erhöht wird, bleibt die Oberfläche trocken: für ein Schimmelpilzwachstum fehlt die Grundlage. Kalte, hydrophobe Oberflächen bei hohen relativen Umgebungsfeuchtigkeiten sind Schimmelpilz gefährdet.

Kennt man die Bauteiltemperatur, die Feuchtigkeitswerte in der Umgebung und die Substratgruppe, so kann nach Sedlbauer [1] das Vorkommen von Schimmelpilzen mit Hilfe des von ihm entwickelten Isoplethensystems vorausgesagt werden, d.h. es kann eine Aussage getroffen werden, nach welcher Zeit der Pilz auskeimt und mit welcher Geschwindigkeit er wächst. Ein Beispiel:

In der Heizperiode wird tendenziell weniger gelüftet und ist die Liegenschaft zudem nicht optimal isoliert, kann es zu folgender Situation kommen: ein Raum mit 20°C Raumtemperatur

und 70% relativer Feuchtigkeit, hat eine Kältebrücke, mit einer Wandtemperatur von 15°C. Wir gehen von einem Material der Substratgruppe I aus. In Wandnähe sind jetzt 95% relative Feuchtigkeit. Bei einer hydrophoben Oberfläche dauert es bei diesen Bedingungen weniger als 1 Tag bis der Schimmelpilz ausgekeimt ist, und er wächst mit ca. 4 mm pro Tag! Wäre bei gleichen Raumbedingungen die Wand zwischen 18°C und 19°C warm (bessere Isolation, oder in den Sommermonaten), so wären die Wachstumsbedingungen für Schimmelpilze nicht gegeben.



Verallgemeinertes Isoplethensystem für Sporenauskeimung (oben) bzw. für Myzelwachstum (unten) nach [1], das für alle im Bau auftretenden Pilze gilt. Sporenauskeimungszeit in Tagen (oben), nach welcher eine Keimung abgeschlossen ist und für das Myzelwachstum (unten) die zu erwartende Wachstumsrate in mm/Tag.

Konsequenzen für den Neubau oder für Renovationen:

An Aussenwänden, jedoch aber im Bereich von geometrischen Wärmebrücken empfehlen wir die Applikation von hydrophilen Oberflächenstrukturen. Das Aufkommen von Tauwasser, das an der Oberfläche bleibt und nicht verdunstet, kann so zu einem wesentlichen Teil verhindert werden. Die Applikation von Dispersionsfarben an die oben erwähnten Stellen empfehlen wir nicht, da diese Farben nur in einer geringen Masse hydrophil sind, respektive eine geringe Verdunstungsrate aufweisen.

Konsequenzen bei der Schimmelpilzsanierung:

Oft trifft man in der Praxis Fälle an, bei denen nach der Schimmelpilz Entfernung wieder Tapeten appliziert wurden. Diese Vorgehensweise genügt zwar ästhetischen Gesichtspunkten, ist jedoch aus Sicht der Schimmelpilzprävention völlig falsch. Tapeten bestehen oft aus Cellulose, die der Substratgruppe I zuzuordnen ist, und somit einen guten Nährboden für Schimmelpilze darstellen.

Auch im Fall von Schimmelpilzsanierungen empfehlen wir dringend die Verwendung von hydrophilen Oberflächenbeschichtungen. Es gibt heute Produkte auf dem Markt, die neben

einer Speicherwirkung auch die Oberflächenspannung des Tauwassers brechen, was zu signifikant höheren Verdunstungsraten führt. Das Resultat sind trockene Bauteiloberflächen. Die Sanierung wird robuster gegen Neubefall, wenn als letzte Schicht auf der Bauteiloberfläche ein Wirkstoff aufgebracht wird, der antimikrobiell wirkt, eine Depotwirkung hat und gleichzeitig den Feuchtigkeits-Speichermechanismus nicht stört. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass dieser Wirkstoff nicht in die Raumluft emittiert. Es gibt einige wenige Wirkstoffe auf dem Markt, die solche Eigenschaften haben. Diese Wirkstoffe können entweder in flüssiger Form appliziert werden, oder sie sind in die Deckfarbe eingebaut.

Ein Wort zum Thema Innen-Isolation

Das Anbringen einer Innenisolation ist unserer Meinung nach nicht sinnvoll. Wärmetechnisch führt eine Innenisolation dazu, dass die Raumwärme von der hinter der Isolation liegenden Aussenwand isoliert wird, die Aussenwand aber vollständig der kalten Aussentemperatur ausgesetzt bleibt.

Der gewünschte Effekt, dass sich die Temperatur der Bauteiloberfläche erhöht, und somit vom Taupunkt entfernt, wird oft nur in einem sehr geringen und daher unwesentlichen Ausmass erreicht. Weit schlimmer ist die Gefahr einzustufen, dass sich zwischen der Isolation und der Aussenwand, im versteckten, Schimmelpilz bilden kann.

Fazit

Ein wichtiger Faktor in der Prävention und in der Sanierung von Schimmelpilzfällen ist die Wahl der richtigen Oberflächenbeschichtung. Wird mit hydrophilen Materialien gearbeitet, kann bei Neubauten oder nach Schimmelpilzsanierungen eine wesentliche Voraussetzung geschaffen werden, dass Schimmelpilz gar nicht entsteht oder nicht wieder entstehen kann.

Literaturhinweise:

- [1] Neue Erkenntnisse zur Beurteilung von Schimmelpilzen und Stand der Normenbearbeitung. 2002 Klaus Sedlbauer et al