

# Schachmatt dem Schimmelpilz

Text und Bilder **Wolfram Selter; Philipp Giger\***

**Schimmelpilzbefall in Gebäuden ist seit Jahren ein aktuelles Thema – und eine unangenehme Begleiterscheinung der modernen Bautechnik? Fest steht: Pilze in Innenräumen gab es schon immer. Der vorliegende Artikel zeigt anhand konkreter Beispiele auf, welche Ursachen der Schimmelpilzproblematik zu Grunde liegen und wie bei einem Befall richtig zu handeln ist.**

Pilze in Innenräumen hat es seit jeher gegeben; lebten doch unsere Vorfahren zumeist in feuchteren und weniger reinlichen Gebäuden.

Heute aber verbannen wir die Schimmelpilze, wo immer möglich, aus unseren Wohnräumen, denn Pilze stellen durchaus ein Gesundheitsrisiko dar. Verschimmelte Lebensmittel können schwerwiegende Gesundheitsschäden verursachen, Schimmelpilze auf Wänden wurden lange als weniger gefährlich betrachtet, da diese Pilze nicht direkt

über den Verdauungstrakt aufgenommen werden. Schimmelpilzsporen werden aber zum Beispiel auch über die Atemluft aufgenommen. Deshalb gehören Erkrankungen der Atemwege zu den am häufigsten beobachteten Krankheitsbildern. Nach einer in Deutschland durchgeführten Studie sind nicht Formaldehyd und Holzschutzmittel die gefährlichsten Krankheitsauslöser in Innenräumen, sondern Schimmelpilze. Der muffige Geruch verschimmelter Oberflächen oder Gegenstände wird durch eine komplexe Mischung aus Alkoholen, Ketonen, Terpenen und aromatischen Verbindungen hervorgerufen; diese können Kopfschmerzen und Schleimhautreizungen hervorrufen.

## Schimmelpilze sind Lebenskünstler

Schimmelpilze wachsen praktisch auf allen organischen Substanzen und mögen besonders Oberflächen in Nasszellen wie im Bad oder in der Dusche, feuchte und nasse Aussenwände und allgemein Kältebrücken in Gebäuden. Wir finden sie auf Tapeten, Holzoberflächen, Dichtfugen oder Matratzen. Pilze sind Organismen aus einzelnen Zellen oder Zellverbänden. Zum Wachstum benötigen sie Nährstoffe, die sie aus dem Substrat gewinnen. Pilze wachsen auf mineralischen und metallischen Untergründen, weil sie dort Nährstoffe aus anderen Quellen vorfinden. Pilze vermehren sich über Sporen, die in grossen Mengen an die Umgebung abgegeben werden. Ein Gramm Hausstaub

### Tipps gegen Schimmelbildung:

Stosslüftung, Fenster fünf bis zehn Minuten ganz öffnen. Die Kippstellung der Fenster ist praktisch wirkungslos.

Morgens und abends in allen Räumen lüften. Mittags und nachmittags die genutzten Zimmer lüften.

Den Heizkörper nicht durch Möbel verbarrikadieren.

Den Dampf, zum Beispiel beim Kochen, durch Fenster oder Abzugshaube nach aussen ableiten.

Die Türen dort geschlossen halten, wo sich viel Dampf (Küche/Bad) gebildet hat.

Nicht die Feuchtigkeit in die Wohnung entlüften. Die Fenster öffnen.

Nach dem Duschen das Spritzwasser mit einem Lappen oder Fensterwischer abwischen.

Generell auf Luftbefeuchter verzichten (auch an Heizungen).

Die Türen zu weniger beheizten Räumen schliessen, damit sich keine feuchte Luft

an den Wänden niederschlagen kann.

Das wird irrtümlich immer wieder falsch gemacht, zum Beispiel, um das kalte Schlafzimmer etwas zu erwärmen.

Auch wer bei kälteren Temperaturen schlafen will, sollte das Schlafzimmer tagsüber heizen.

Auch bei Regen sollte man lüften, denn die kalte Aussenluft ist praktisch immer trockener als die warme Zimmerluft.

Heizen Sie auch Räume ausreichend, die Sie nicht ständig benutzen.

Im Sommer sollte man möglichst keine warme Luft (durch ständig geöffnete Fenster) in den kalten Keller dringen lassen.

In den kühleren Nachtstunden lüften. Entfernen Sie stufenweise die Lippendichtung am oberen Rahmenabschluss der Fenster, bis sich der gewünschte Erfolg – keine erneute Schimmelbildung – einstellt.

kann bis zu 3,2 Millionen lebende Pilzsporen enthalten.

Die optimalen Wachstumsbedingungen für Pilze liegen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65 bis 85 Prozent und einer Untergrundfeuchte von 15 bis 18 Prozent.

### Häufigste Ursachen

Bekanntlich kann die Luft Wasser in Form von Wasserdampf aufnehmen. Diese Fähigkeit ist aber begrenzt und sinkt bei abnehmender Temperatur. Ein Kubikmeter Luft von 0°C kann höchstens fünf Gramm Wasser aufnehmen, bei 20 °C sind es bereits 17 Gramm. Kühlt warme feuchte Luft ab, so wird das überschüssige Wasser in Form von Kondensat ausgeschieden. Kondensat bildet sich auf den kälteren Flächen in Wohnräumen wie zum Beispiel auf Fliesen in Bädern, auf Spiegeln oder an Aussenwänden. Auf saugfähigen Untergründen wird dieses Kondensat aufgesogen, bis die Mengen so gross geworden sind, dass Feuchtigkeitsflecken entstehen. In Verbindungen mit fast immer vorhandenen organischen Nährböden bildet sich dann der Schimmelpilz.

Ein Vier-Personenhaushalt gibt täglich zirka sieben bis fünfzehn Liter Wasser in die Raumluft ab.

Früher kam es durch den «Zwangsluftaustausch» der weniger dichten, einfach verglasten Fenster zu weit weniger Problemen mit Schimmelbildung in Wohnräumen. Die Fenster beschlugen sich praktisch immer zuerst und wirkten somit als Kondensatfalle.

Die Feuchtigkeit also ist der Auslöser für Schimmelpilzbefall, als Ursachen können deshalb eine hohe Baustofffeuchtigkeit, eine hohe Luftfeuch-

tigkeit oder aber Wärmebrücken und die damit verbundenen, tieferen Oberflächentemperaturen in Betracht gezogen werden.

Schimmelbefall kann aber verhindert werden, und zwar wenn die Luftfeuchtigkeit in den Innenräumen auf ein normales Mass reduziert wird und sich kein Kondenswasser an Wänden und anderen gefährdeten Oberflächen bildet. In der Praxis bedeutet dies, vorzubeugen und alle baulichen und lüftungstechnischen Massnahmen auszuschöpfen.

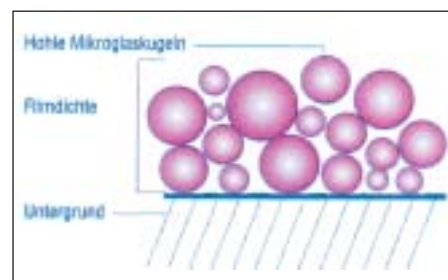
### Was kann der Maler tun?

Üblicherweise kann der Maler Schäden, die durch Schimmelpilzbildung entstanden sind, beseitigen und die Oberflächen wieder optisch in den ursprünglichen Zustand zurück versetzen. Meist wird der Schimmelpilz mit einer Fungizidlösung abgewaschen und abgetötet. Als Deckanstrich verwendet man in der Regel hochwertige, mit Fungizid ausgerüstete Innenfarben.

Die Ursachen für Schimmelbildung wird aber auch der Fachmann mit diesen Massnahmen nicht beseitigen können. Mit neuartigen Werkstoffen und begleitenden Massnahmen und Informationen zur Ursachenbekämpfung ist der Maler aber heute in der Lage, eindeutig mehr zur nachhaltigen Schimmelbekämpfung und -verhütung zu leisten.

Heute stehen dem Maler neben den «klassischen» Schimmelschutzfarben auch moderne, funktionelle Anstrichstoffe für diesen Anwendungsbereich zur Verfügung. Die nachfolgenden, praktischen Beispiele dokumentieren diese Arbeiten und deren Erfolge.

Das für die nachfolgend beschriebenen Objekte verwendete Produkt ist



1 Querschnitt durch die «Anti-Kondensationsfarbe»

eine wasserverdünnbare Innenmattfarbe mit speziellen Füllstoffen und schimmelverhütenden Wirkstoffen. Spezielle Füllstoffe und Mikrohohlglaskugeln verleihen dieser Innenmattfarbe ausgezeichnete bauphysikalische Eigenschaften (Bild 1).

Die Temperaturunterschiede zwischen der Oberfläche gestrichener Untergründe und der Raumluft werden verringert. Das Produkt besitzt die Eigenschaft, die Oberflächentemperatur verschiedener Untergründe auszugleichen beziehungsweise anzupassen.

Das Risiko der Kondenswasserbildung, eine der Voraussetzungen für die Schimmelpilzbildung, wird ebenfalls gemindert.

Die poröse, grosse Oberfläche dieses Anstrichstoffes ist in der Lage, Kondensat aufzunehmen und wieder abzugeben.

Diesem Produkt werden sicherlich keine wärmedämmenden Eigenschaften zugesprochen. Die fühlbare Wirkung der Mikrohohlglaskugeln lässt sich einfach und überzeugend demonstrieren. Streicht man zum Beispiel einen wärmeleitenden, mineralischen Untergrund zur Hälfte mit der Spezialfarbe und die andere Hälfte mit einer konventionellen Dispersionsfarbe, so kann nach erfolgter vollständiger Durchtrocknung durch



2 «fühlbare Wirkung»

blosses Handauflegen auf diese Flächen gespürt werden, welche Oberfläche sich kalt – und somit schnell Wärme ableitend – und welche sich warm anfühlt. Die mit dem Spezialprodukt gestrichene Wandfläche vermindert somit auch das Kondensationsrisiko (Bild 2).

### Kirche in Schmitten

Schmitten, im Albulatal, Graubünden, liegt 1280 Meter über Meer und zählt 240 Einwohner. Die heutige Pfarrkirche Allerheiligen wurde um 1470 gebaut. Ihr mächtiger Frontturm mit einer 2,4 Meter dicken Basismauer war laut Inschrift 1522 an ihrer westlichen Schmalseite aufgemauert worden. Der Hochaltar, ein Holzaufsatz mit gedrehten Säulen und gesprengtem Giebel, der sich über dem Giebelbild der Kreuzigung wiederholt, ist mit der Jahrzahl 1711 datiert. Sein Altarbild hatte Johann Bergmayer schon 1700 signiert.

Vor zirka vier Jahren ist die Kirche innen neu renoviert worden. Schon vor der Renovation zeigten die Innenwände aufgrund unterschiedlicher Oberflächentemperaturen deutlich erkennbare Schmutz- und Schimmelablagerungen im oberen Wandbereich (Bild 3).

Die Restauratoren wählten bei der Innenraum-Renovation einen Leimfarbenanstrich. Schon nach wenigen Wochen waren erneut dunkle Verfärbungen im oberen Wandbereich feststellbar. Bauphysikalisch ist die Sachlage klar: In den kühlen Jahreszeiten wird die Kirche beheizt, und die erwärmte feuchte Luft kondensiert teilweise an den kalten massiven Aussenwänden. Anhand umfangreicher Messungen und Untersuchungen stellte man später fest, dass der untere Teil der Kirchenwände



3 Kirche in Schmitten: Schmutz- und Schimmelbefall im oberen Wandbereich

mittels eingebetteten Korkplatten isoliert wurde. Die Oberflächentemperaturen unterschieden sich teilweise um 4 bis 8 °C.

Eine Ursache der Verschmutzung waren die stark russenden Kerzen. Die klebrigen Russpartikel fanden auf dem feuchten Leimfarbenanstrich optimale Haftungsbedingungen. Nach intensiven Gesprächen mit den zuständigen Gremien wurde dann beschlossen, die Innenwände erneut zu renovieren.

So wurde der Leimfarbenanstrich komplett abgewaschen, und der mineralische Abrieb wurde anschliessend mit einem speziellen wässrigen Tiefgrund auf Hydrosolbasis grundiert (Bild 4 und 5).

Als Zwischen- und Deckanstrich wählten die Bauherrschaft und der Malerbetrieb eine innovative Spezialfarbe mit Anti-Kondensations-Eigenschaften und vorbeugender Wirkung gegen Schimmelpilzbefall.

Die Bevölkerung von Schmitten teilt diese Meinung einhellig: In der Kirche fühlen sich die Aussenwände nun bedeutend wärmer an, was ein Aufenthalt in diesem Bereich vor allem im Winter angenehmer macht.

Die Renovationsarbeiten in der Kirche erfolgten im Frühling 2003 zügig und ohne Beanstandungen.

Die Messung der Oberflächentemperaturen zeigten praktisch keine nennenswerten Unterschiede mehr. Heute sehen die Wandflächen einheitlich aus und zeigen keinerlei Anzeichen von Schimmelpilzbildung oder Schmutzablagerungen mehr (Bild 6).

### Wohnung in Chur

Unter dem Motto «manche mögens heiss» wohnt und lebt eine Grossfamilie in einer Churer Altbauwohnung. Die Wohnung ist bei guten 26°C regelmässig überheizt. Die Mutter steht stundenlang vor dem Herd, um die vielen hungrigen



4 Tragfähiger, gereinigter Untergrund, bereits mit Tiefgrund behandelt



5 Zwischen- und Deckenstrich mit der Spezialfarbe

gen Familienmitglieder satt zu bekommen. Gelüftet wird so gut wie nie. Die Aussenwand ist nicht isoliert und mit Möbel vollgestellt. Hinter den Möbeln wächst ein ansehnlicher Pilzrasen heran, der auch durch zweimalige Renovation mit Dispersionsfarbe nicht zum Verschwinden gebracht werden kann (Bild 7).

Auch in diesem Fall entschloss man sich, die Spezialfarbe für die Wohnungsrenovation einzusetzen.

Die Wände wurden zunächst mit warmem Wasser oberflächlich vom Schimmel befreit, bevor die gesamte Wandfläche



6 Gesamtbild acht Monate nach der Renovation

mit einem speziellen Saniermittel zur Abtötung noch vorhandener Pilzsporen behandelt wurde (Bild 8).

Nach Abtrocknung der Baustoffoberfläche wurde die Wandfläche zwei Mal mit der Spezialfarbe gestrichen. Die Möbel stellte man mit einem grösseren Wandabstand wieder auf, und zwar diesmal auf einen durchströmbaren Sockel, denn nur so ist die erforderliche Luftzirkulation gewährleistet. Die Renovation erfolgte im Januar 2003. Heute, ein Jahr später, heizt und kocht die Familie noch immer, aber Schimmelpilze sind keine mehr zu finden.

Obwohl die Mieter aufgefordert wurden, richtig zu lüften, wurde bei der Besichtigung der Wohnung festgestellt, dass dies nicht der Fall ist. Die Fensterscheiben waren stark beschlagen, und an der behandelten Aussenwand war eine Matratze aufgestellt.

Auch in diesem Fall konnten die Auswirkungen von Kältebrücken so weit ver-

mindert werden, dass wenig Kondensat anfällt und dieses von der wirkstoffhaltigen Spezialfarbe aufgenommen und auch wieder abgegeben werden kann. In diesem extremen Fall müssen aber auch die Lüftungsgewohnheiten radikal geändert werden, ansonsten neue Käl-



8 Zustand vor der Sanierung

tebrücken entstehen und der Schimmel an anderer Stelle weitergedeiht (Bild 9).

### Ferienwohnung in Savognin

Untergenutzt, schlecht beziehungsweise wenig beheizt und kaum gelüftet – typische Voraussetzungen für eine Ferienwohnung und geeignet, von Schimmel befallen zu werden. Der Bauherr entschloss sich deshalb vor Jahren, die Aussenwände mit einer Isolation zu versehen. Innert kürzester Zeit zeichneten sich aber Fugen und Stösse der EPS-Platten sowie die Dübelköpfe ab. An diesen Kältebrückenoberflächen bildeten sich dunkle Verfärbungen. Bei der mikroskopischen Begutachtung der



7 Schimmelbefall in der «indischen» Wohnung



9 Zustand nach der Sanierung

Flecken wurden feinste Staub- und Schmutzpartikel und Schimmelpilz festgestellt.

Nach entsprechender Vorbehandlung und einem zweimaligen Anstrich mit dem Spezialprodukt und einer mittlerweile siebenmonatigen Bewährungsprobe sind keine sichtbaren Kältebrücken und keine Staubablagerungen beziehungsweise kein Schimmelpilz mehr festzustellen. Grundsätzlich gilt auch hier: lüften und immer wieder lüften, insbesondere auch dann, wenn man für kürzere oder längere Zeit abwesend ist. Kann der Bauherr das Lüften während seiner Abwesenheit nicht selber besorgen, sollte er den Hauswart oder Nachbar mit der Aufgabe beauftragen (Bild 10).

#### Plantahof in Landquart

Der Plantahof ist weit über die Kantonsgrenzen hinaus bekannt als landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum.

Die Schülerinnen und Schüler stammen aus dem Kanton Graubünden sowie aus benachbarten Kantonen und Regionen.

Der Plantahof kann auf eine über hundertjährige Tradition als Bildungsstätte zurückblicken. Die ältesten Gebäude stammen aus dem frühen 19. Jahrhundert.

Durch den Zusammenschluss von landwirtschaftlichem Beratungsdienst und landwirtschaftlicher Schule entstand das landwirtschaftliche Bildungs- und Beratungszentrum.

Im Gärkeller, einem billig erstellten Nebengebäude ohne Heizung am Rande der Ausbildungsstätte bildete sich trotz intensiver Bemühungen zur Abwehr und Sanierung immer wieder starker Schimmelpilzbefall. Die Gebäudehülle ist nicht isoliert. Das Flachdach, eine einfache Betondecke von 15 Zentimetern Dicke, weist diverse undichte Stellen auf. Im Gebäudeinneren herrscht eine relative Luftfeuchtigkeit von mehr als

80 Prozent. Zudem ist in einem Raum die Temperatur sehr hoch, da hier auch Schnaps gebrannt wird. Alle sechs Monate wurden bislang Decken und Wände mit Desinfektionslösung behandelt (Bild 11).

Nach intensiven Gesprächen entschloss man sich im Juni 2003, einen Versuch mit der Spezialfarbe durchzuführen. Dazu wurden alle Decken und Wände mit Wasserhochdruck vorgereinigt und anschliessend mit Sanierlösung desinfiziert. Nach guter Abtrocknung der Baustoffoberfläche wurden in zwei Arbeitsgängen zirka 400 bis 500 g/m<sup>2</sup> der Spezialfarbe aufgetragen (Bild 12).

Die Bauherrschaft ist sich im Klaren darüber, dass bei dieser extremen Situation keine «Wunder» hinsichtlich Schimmelverhütung zu erwarten sind. Im Frühjahr 2004 wird eine genauere Untersuchung stattfinden (Bild 13).

Im November wurde das Objekt erstmals begutachtet. Dabei wurde festgestellt, dass im Bereich der Kippfenster auf der Ostseite sich vereinzelt neue Schimmelpilze gebildet hatten. Die Bau-



10 Fugen, Stösse und Dübel zeichnen sich ab



11 Der Gärkeller vor der Schimmelpilzsanierung



12 Der Gärkeller nach der Sanierung



13 Einfache, problemlose Verarbeitung

herrschaft musste erneut auf richtiges Lüften hingewiesen werden. Offene Kippfenster sind oftmals die Ursache für Kondenswasserbildung auf Decken oder Wänden in diesem Bereich. Alle anderen Decken- und Wandflächen sind Schimmelpilzfrei.

**Sanitärblock Campingplatz Lenz/Lenzerheide**

2001 fand man hier vollständig verschimmelte Decken bei den Duschen und Toiletten vor. Bislang durchgeführte Massnahmen versagten innert kürzester Zeit (Bild 14).

Die Decken wurden nach intensiver Vorarbeit und Behandlung mit Sanierlö-

sung zwei Mal mit der Spezialfarbe gestrichen.

Im Herbst 2003 zeigte die Decke nach wie vor keine Anzeichen von Schimmelfeul.

**Zusammenfassung**

Grundsätzlich müssen die Ursachen, die dem Schimmelpilzfeul zu Grunde liegen, erkannt und beseitigt werden. Wie in der Medizin, ist auch hier die Symptombehandlung allein nicht erfolgversprechend. In vielen Fällen kann die Ursache – zum Beispiel die erwähnten Kältebrücken – nur mit sehr grossem

Aufwand beseitigt werden. Spezielle Anstrichstoffe mit funktionellen Eigenschaften können zur Sanierung beitragen, aber ohne gründliche Schadensanalyse und Festlegung der Renovationschritte ist der nächste Schaden vorprogrammiert. Für den Maler allerdings bietet sich dabei nach entsprechender Information und Schulung eine interessante Möglichkeit, sich stärker zu profilieren. Auch verfügt er über ein anderes Argumentationsinstrumentarium als derjenige, der nur den Preis zu drücken versteht.

\* Bosshard + Co. AG



14 Die Decke mit Schimmelpilzfeul