

## **Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilze**

Das Problem der Schimmelpilzbildung und allgemeiner Feuchtigkeitsschäden auf der Innenseite von Außenwänden erfährt seine Hochkonjunktur mit Einführung der (doppelten) Dichtungen bei Einbau neuer (Kunststoff-) Fenster vor etwa 25 Jahren.

Auch wenn die Ursachen für die Bildung von Schimmel (auch Stockflecken oder Schwarzpilz genannt) relativ einfachen, physikalischen Prinzipien zugrunde liegen, (intakte Außenfassaden und Anschlüsse werden vorausgesetzt) sind diese auch heute noch immer Grund für zahlreiche, kontrovers geführte Diskussionen. Mieter führen gegen Ihre Vermieter Prozesse mit der Begründung, die auftretenden Schimmelflecken seien aufgrund von Baumängeln durch Wärmebrücken entstanden. Umgekehrt verklagen die Vermieter Ihre Mieter mit dem Vorwurf, diese würden nicht richtig lüften.

Dabei ist in den meisten Fällen der Grund für das Entstehen des Schimmels recht einfach festzustellen.

### ***Warum entsteht denn der Schimmel überhaupt, und warum tritt das Phänomen so oft nach Einbau neuer Fenster auf ?***

Bis Mitte der 70er Jahre erreichte man die Dichtigkeit bei Fenstern dadurch, dass das Holz des Flügels mit Hilfe der Fensterbeschläge gegen das Holz des Rahmens gepresst wurde. Bereits kleinste Unebenheiten in diesen Kontaktflächen (die fertigungsbedingt immer vorhanden waren) hatten eine Undichtigkeit zur Folge, durch die frische Außenluft in das Innere der Wohnung zu dringen vermochte.

Des Weiteren waren diese Fenster zumeist mit einer Einfachverglasung ausgestattet, die mit einem kv-Wert von ca. 5 W/m<sup>2</sup>K die mit Sicherheit kältesten Flächen eines Raumes darstellten.

Im Zuge der Panik hinsichtlich der sogenannten Ölkrise und der sich daraus entwickelnden Energiesparmaßnahmen und mit Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung wurden Fenster mit doppelten und dreifachen, elastischen Dichtungen entwickelt und zum Einsatz gebracht.

Diese verhindern zuverlässig jedweden Luftaustausch und ein gesundes Wohnklima, das sich nun nicht mehr automatisch einstellen kann. Während früher die Luft permanent durch die Fensterfugen ausgetauscht wurde, ist dies bei fugendichten Fenstern heute nahezu

unmöglich. Die Wärmeschutzverordnung 95 verlangte, dass die Luftwechselrate unter 3 liegen muss. Dies erscheint auf den ersten Blick noch immer viel zu sein, in Wirklichkeit ist es dies aber nicht. Der folgende Beitrag soll dies verdeutlichen.

Schimmel entsteht bei einer länger wirkenden Durchfeuchtung eines Materiales, im hier diskutierten Fall infolge von Tauwasser (Schwitzwasser) innerhalb einer Wohnung. Nach neueren Erkenntnissen reicht es dabei schon aus, wenn die Bauteiloberfläche über einige Tage einer relativen Luftfeuchtigkeit von nur 80% ausgesetzt wird. Hier finden die in der Luft schwebenden Sporen einen idealen Nährboden, auf dem sie zum Ärgernis der Bewohner wachsen und gedeihen. Schon nach kurzer Zeit beginnen sich die Tapeten abzulösen, es riecht modrig. Bevorzugte Stellen innerhalb einer Wohnung sind die Flächen, die nicht von der beheizten Raumluft erreicht werden: Stellen hinter Vorhängen und Außenwandflächen und hinter Möbeln, wenn diese zu dicht an Aussenwänden stehen.

Die Ursache für diesen Vorgang ist das Wasseraufnahmeverhalten der Luft. Dieses ist stark von der Temperatur abhängig. So kann ca. 25° warme Luft bis zu 25 Gramm Wasser aufnehmen, bei 0° hingegen sind es gerade noch 4 Gramm. Erwärmt man diese wiederum auf 20°, dann stellt sich eine relative Luftfeuchtigkeit von ca. 35% ein.

Daher kann man auch bei nasskaltem Wetter lüften und hierbei eine Verminderung der Raumfeuchte erreichen.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass ein Abkühlen der Raumluft Tauwasser freisetzt. Kühlt sich die Luft bei einer Raumtemperatur von 20 °C und ca. 50% relativer Luftfeuchte auf etwa 10° ab, ist sie nicht mehr in der Lage das Wasser zu halten und es fällt als Schwitzwasser (Kondenswasser, Tauwasser) aus. Der sogenannte "Taupunkt" ist erreicht.

Normalerweise herrschen in Wohnungen aber höhere Temperaturen.

Stellt sich nun eine Temperatur von 22 C mit einer rel. Luftfeuchtigkeit von 65% ein, so bildet sich bereits bei Oberflächentemperaturen von 13,0°C Kondensat.

Jeder kennt das Phänomen: man nehme eine Bierflasche aus dem Kühlschrank, und innerhalb einer mehr oder weniger großen Zeitspanne beschlägt deren Außenfläche und es beginnt Schwitzwasser an der Flasche herunterzulaufen. Im Sommer bemerkt man dieses wesentlich deutlicher als im Winter. Dieses Wasser stammt aus der Umgebungsluft der Flasche, die aufgrund deren Kälte ebenfalls abkühlt und ihre Feuchte nicht mehr halten kann und diese an die Flaschenoberfläche abgibt.

Der geneigte Leser kann hier erkennen, dass der Konsum von Bier durchaus geeignet ist, physikalische Prinzipien zu entdecken und zu erforschen. Ich empfehle an dieser Stelle den Konsum mehrerer Flaschen unterschiedlicher Temperatur bei verschiedenen relativen Luftfeuchten. Die konsumierte Biersorte hat meiner Erfahrung nach hier keinen bisher festgestellten Einfluss auf das Ergebnis. Sollte jemand zu anderen Erkenntnissen gelangen, bitte ich um Zusendung eines Musters.

Während bei eingangs beschriebenen, alten Fenstern mit einer Einfachverglasung die Scheibe die kälteste Fläche eines Raumes war, trifft dies auf die heutzutage verwendeten Wärmeschutzverglasungen nicht mehr zu.

Heute fehlen diese "natürlichen Raumlufttrockner".

Ferner wird die feuchte Luft nicht mehr permanent durch undichte Fensterfugen ausgetauscht, da unsere Fenster mit doppelten und dreifachen Dichtungen hundertprozentig dicht schließen.

Die Luftfeuchte steigt, und der Wasserdampf beginnt die Wohnung zu durchfeuchten.

### ***Woher aber kommt diese Feuchtigkeit ?***

Einerseits von uns selbst: täglich atmen und schwitzen wir ca. 2 Liter Wasser aus.

Ferner fällt Wasser durch Kochen, Baden und vor allem Duschen, durch Pflanzen und Haustiere an.

Dieser Wasserdampf wird bis zur Sättigung von der Luft aufgenommen. Ist dieser Punkt erreicht, so hat man eine relative Luftfeuchte von 100%. Die Luft kann nun kein Wasser mehr aufnehmen, und es fällt in tropfbarer Form aus.

So hat man beim Nebel diesen Punkt erreicht: die Luft ist zu 100% mit Wasserdampf gesättigt und das Wasser kondensiert an feinsten Staubpartikeln der Luft, da keine anderen Möglichkeiten zur Kondensierung bestehen. Das Ergebnis ist der Nebel.

Im Raum fällt diese Feuchtigkeit auch an der kältesten Stelle aus. In der Regel sind dies die Ecken eines Raumes, da hier der Wandinnenfläche eine deutlich größere Außenfläche gegenüber steht als bei einer glatten Wand und eine geradlinige Luftströmung hier nicht möglich ist. Vorausgesetzt wird natürlich, dass die Außenfläche intakt ist und frei von Feuchtenestern und Rissen, in die Feuchte von außen in die Wand dringt. Weitere Flächen, auf denen sich der Schimmel gerne bildet, sind die inneren Fensterlaibungen. Allerdings hat die Schimmelbildung hier andere Ursachen, die zu erläutern, würde den Rahmen sprengen.

Passgenau eingebaute Möbel, Schränke und Vorhänge, die sich dicht an der Außenwand befinden verhindern die Luftzirkulation und die Erwärmung dieser Wandoberflächen.

Dennoch: wenn auch die Wärme diese Flächen nicht erreichen kann, die Feuchtigkeit schafft es! Hier bietet sich dem Schimmel der ideale Nährboden, vor allem, weil man ihn nicht sieht. Erkennbar wird er erst im späteren Stadium durch den moderigen Geruch.

Da der Bewohner einer Wohnung auf einige Faktoren der Bildung von Wasserdampf wenig Einfluss hat, ist er gefordert mit diesem umzugehen: feuchte Luft muss durch *richtiges Lüften* nach außen abtransportiert werden und durch trockene Außenluft ausgetauscht werden.

### ***Was aber ist richtiges Lüften ?***

Viele Fachberichte preisen die sogenannte Stoßlüftung an: alle Fenster mehrmals am Tag komplett öffnen und mindestens 10 Minuten weit geöffnet lassen.

Dieses Verfahren ist aus mehreren Gründen praxisfremd. So haben die meisten von uns Blumen auf der Fensterbank stehen, die wohl kaum jemand mehrfach am Tag abräumen möchte. Ferner ist dem arbeitenden Teil der Bevölkerung das Lüften verwehrt, wenn er sich nicht daheim aufhält. Dann kühlt im Winter nach 10 Minuten der Raum bereits so deutlich aus, so dass Heizenergie unnötig verschwendet wird.

Also stellen wir doch den ganzen Tag das Fenster auf Kipp ?

Nicht nur aus Gründen des Einbruchschutzes ist auch dies nicht der richtige Ansatz. Die Luft muss zirkulieren. Bei einem auf Kipp stehenden Fensterflügel tut sie das nur in geringem Umfang. Allerdings kühlen die Laibungen aus, werden die kälteste Stelle im Raum (siehe oben) und bieten dem Schimmel Nährboden wenn Sie abends das Fenster schließen und die Raumluf auf die kalten Leibungen trifft... Lediglich Durchzug wäre eine Möglichkeit, mit einer Kippstellung eines Fensterflügel eine Lüftung zu erreichen. Aber auch dies bringt nur eingeschränkten Erfolg: die Winkel der Räume außerhalb des Luftstromes werden nicht von frischer Luft erreicht.

Daher gilt: Stoßlüftung ja ! Aber wie lange ?

Eine pauschale Aussage kann man hier nicht treffen. Aber man kann selbst Erfahrungswerte sammeln.

## **Möglichkeit 1**

Stellen Sie sich nach dem Duschen / Baden in dem zu lüftenden Raum an einer dem Fenster am weitesten entfernten Wand auf. Lassen Sie das Fenster durch eine weitere Person sperrangelweit öffnen und messen Sie die Zeit, bis Sie die eindringende Außenluft spüren. In der Regel wird das, in Abhängigkeit der Raumgröße und der herrschenden Windverhältnisse, maximal 1 Minute sein. Verdoppeln Sie diese Zeit beim Lüften, und es wird ein Großteil der Raumluft ausgetauscht, genug, damit Sie beruhigt das Fenster wieder schließen können.

## **Möglichkeit 2**

Erwerben Sie ein Thermometer und ein gutes, geeichtes Hygrometer. Lüften Sie so oft in der oben beschriebenen Form, bis sich ein gesundes Raumklima von 55% rel. Luftfeuchte bei ca. 21° Celsius einstellt.

Wenn Sie ein Feuchtigkeitsproblem haben, werden Sie feststellen, dass sich die Zahl der erforderlich werdenden Lüftungsintervalle mit der Zeit verringert.

Die Wohnung wird wieder trockener.

Nach jedem Lüften werden Sie am Hygrometer beobachten können, wie die Luftfeuchtigkeit sinkt und im Laufe der Zeit, wenn sich die Luft auf Raumtemperatur nach 15 bis 30 Minuten erwärmt hat, wieder ansteigt. Ursächlich hierfür ist, dass die Außenluft trockener ist als die Raumluft es war. Das in der Wohnung befindliche Mobiliar und die Wände geben in diese trockenere Luft nun allmählich ihre Feuchte ab.

## **Möglichkeit 3**

Wenn Sie moderne Fenster mit einer Wärmeschutzverglasung mit einem u-Wert von 1,3 oder besser besitzen, wird sich die Aussenseite (die die draussen ist wenn das Fenster zu ist) ab Temperaturen von ca. 5 C und weniger sofort beschlagen wenn Sie das Fenster öffnen. Halten Sie das Fenster solange geöffnet, bis der Beschlag verschwunden ist. Dann hat die Luft im Raum dasselbe Trockenniveau wie die Luft draussen, es wird keine Feuchte mehr abtransportiert. Je nach Wind- und Raumverhältnissen wird dieser Vorgang nur wenige Minuten dauern.

Auf diese Weise sollten Sie innerhalb eines überschaubaren Zeitraumes ein gesundes Wohnklima einstellen können. Unter Zuhilfenahme nicht gesundheitsgefährdender Schimmelbekämpfungsmittel sollte sich das Problem beheben lassen. Wenn dies nicht der

Fall ist, liegen bauliche Gegebenheiten vor, die Sie unter Einbeziehung sachverständiger Personen herausfinden sollten. Adressen hiervon erfahren Sie bei den Kreishandwerkerschaften oder Innungen bzw. den Handwerkskammern.

Auf keinen Fall sollten Sie den Schimmelpilz unterschätzen. Auch wenn er noch nicht eindeutig medizinisch erforscht ist: gesundheitsgefährdend sind seine Sporen auf jeden Fall!

Neben den oben beschriebenen gesundheitlichen Vorteilen gibt es sich aber auch wirtschaftliche Gründe für das richtige Lüftungsverhalten: Sie sparen Heizenergie !

Langfristig einwirkende Luftfeuchte erhöht die Feuchtigkeit in den Außenwänden. Deren Dämmwirkung wird so reduziert, so dass die raumseitige Wandoberfläche abkühlt. Hierdurch wird ein höherer Energiebedarf zum Erreichen einer angenehmen Innentemperatur notwendig. Hinzu kommt, dass der Mensch feuchte Luft kühler empfindet als trockene. Würden Sie einen feuchten Pullover anziehen, wenn Ihnen kalt ist ?

Man rechnet, dass die durchschnittliche Erhöhung der Raumtemperatur um 1° C eine Erhöhung der Heizkosten um ca. 3 % nach sich zieht. Durch ein gesundes, trockenes Innenklima kann man so eine wirksame Reduzierung der Heizkosten erreichen, obwohl augenscheinlich teure, warme Raumluft in´s Freie gelassen wird!

Nachfolgende Empfehlungen sollen Ihnen helfen, trotz Lüften zu sparen, indem hierbei bauphysikalische und hygienische Anforderungen berücksichtigt werden:

- Lüften Sie wie oben beschrieben  
Dauerlüften kühlt die Wohnung aus und verschwendet Heizenergie. Versuchen Sie, möglichst die idealen Werte 21° und 55% Raumfeuchte zu erreichen
- Behindern Sie nicht die Zirkulation der beheizten, warmen Raumluft. Keine Möbel direkt vor die Außenwand stellen, keine langen Vorhänge an den Fenstern aufhängen. Verhindern Sie Wärmestaus an Heizkörpern, die die warme Luft an der Zirkulation hindern und Wärmehähler an Heizkörpern einen höheren als den tatsächlichen Energieverbrauch vorgaukeln.
- Heizen Sie gleichmäßig und ausreichend. Schließen Sie die Türen der Räume, in denen Sie eine niedrigere Temperatur wünschen. Halten Sie sich vor Augen, dass zwei Erwachsene ca. 2 Liter Feuchtigkeit in der Nacht abgeben, wenn sie ausschließlich schlafen. Was mag abgehen, wenn ...

- Führen Sie große Mengen von Wasserdampf beim Baden und Kochen gezielt und möglichst schnell durch Stoßlüftung ab. Schließen Sie beim Baden, Duschen, Kochen die Türen damit verhindert wird, dass der entstehende Wasserdampf sich gleichmäßig in der Wohnung verteilen kann.
- Drehen Sie während der Stoßlüftung die Thermostate der Heizkörper zu.

Bei Befolgen dieser Ratschläge unter bei Berücksichtigung der oben beschriebenen, bauphysikalischen Grundsätze werden Sie ein gesundes Wohlfühlklima in Ihrer Wohnung erreichen und hierbei teure Heizenergie einsparen.

## **Ein Gerichtsurteil**

Nach § 544 BGB stehe dem Mieter dann ein besonderes Kündigungsrecht zu, wenn von der Mietsache eine unmittelbare Gefahr für seine Gesundheit ausgehe, ohne dass es hierfür erforderlich sei, so das Landgericht Mainz, dass bereits eine Erkrankung eingetreten ist.

Die bloße Befürchtung des Mieters, aufgrund des Schimmelbefalls könne eine Krankheit auftreten reicht allerdings zur fristlosen Kündigung aus, wenn eine einmalige Aufforderung an den Vermieter, die Schadstelle zu beseitigen, erfolglos bleib.

Landgericht Mainz 3 T 102 / 97

## **Weiterführende Informationen**

Ausführliche Informationen über geeignete Maßnahmen bietet das Umweltbundesamt in zwei zum Herunterladen angebotenen PDF-Dokumenten an:

- [Hilfe! Schimmel im Haus](http://www.umweltbundesamt.org) (1,3 MB) [www.umweltbundesamt.org](http://www.umweltbundesamt.org)
- [Schimmelpilz-Leitfaden](http://www.umweltbundesamt.org) (503 kB) [www.umweltbundesamt.org](http://www.umweltbundesamt.org)