

Schimmelpilzbefall – Muß beim Altbau wirklich gedämmt werden?

Bei Schimmelpilzbefall gibt es zwei Argumentations-Lager:

- 1) Die Bausubstanz sei schuld
- 2) Das Wohnverhalten der Nutzer sei schuld.

Wie müssen die bauphysikalischen Zusammenhänge gesehen werden, um hier den Nebel zu lichten?

Zur Bausubstanz:

Die DIN 4108 war ursprünglich eine Hygiene-Norm, die Kondensatschäden und damit Schimmelpilzbefall verhinderte. Die DIN 4108 von 1960 forderte für das Wärmedämmgebiet II (der übliche Normalfall) einen Wärmedurchlaßwiderstand $1/\Lambda$ von mindestens $0,55 \text{ m}^2\text{h}^\circ/\text{kcal}$ bzw. $0,473 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ (daraus folgt ein U-Wert von maximal $1,55 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$). Die DIN von August 1981 forderte dagegen generell einen Wärmedurchlaßwiderstand $1/\Lambda$ von mindestens $0,55 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ bzw. einen Wärmedurchgangskoeffizienten k (U) von maximal $1,39 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$.

Unter dem Aspekt der Schimmelpilzbildung hat also eine bestehende Altbausubstanz, erbaut bis 1981, einen U-Wert von $1,55 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, erbaut ab 1981 dann einen U-Wert von $1,39 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ einzuhalten. Dies dürfte gewährleistet sein. Bei einer Außentemperatur von -10°C und einer Innenraumtemperatur von 20°C (DIN-Vorgaben) führt die gängige Rechenmethode damit zu einer Oberflächentemperatur von $14,0^\circ\text{C}$ (bis 1981) und von $14,6^\circ\text{C}$ (ab 1981). Zur Vermeidung von Schimmelpilz bedeutet diese Temperatur eine recht erhebliche, jedoch noch zu dulden Oberflächenabkühlung. Diese Abkühlung darf jedoch nicht noch verstärkt werden durch mangelhafte Wärmezufuhr infolge ungünstiger Möblierung.

Weshalb kommt es dann aber trotzdem immer wieder zur Schimmelpilzbildung?

Luft nimmt je nach Lufttemperatur unterschiedliche Mengen an Wasserdampf auf. 20°C warme Luft kann maximal $17,3 \text{ g}/\text{m}^3$, 10°C warme Luft dagegen nur $9,4 \text{ g}/\text{m}^3$ aufnehmen. Eine Luft von 20°C und einer relativen Feuchte von z. B. 60% enthält dann $0,6 \times 17,3 = 10,4 \text{ g}/\text{m}^3$ Wasserdampf. Wird nun diese Luft auf eine Temperatur abgekühlt, bei der diese $10,4 \text{ g}/\text{m}^3$ Wasserdampfgehalt 100% relative Feuchte bedeuten, ist die Taupunkttemperatur erreicht – es erfolgt Kondensatbildung.

Die Tabelle 1 der DIN 4108, Teil 5, enthält die Taupunkttemperaturen für unterschiedliche Raumlufttemperaturen und relative Feuchten. Hier ein Ausschnitt, der die Oberflächentemperaturen von $14,0^\circ\text{C}$ (bis 1981) und $14,6^\circ\text{C}$ (ab 1981) genauer fixiert:

		nach Tabelle 1		genauer	
		rel. Feuchte	ϑ_s ($^\circ\text{C}$)	rel. Feuchte	ϑ_s ($^\circ\text{C}$)
bis 1981	20°C	65%	13,2	68%	14,0
ab 1981	20°C	70%	14,4	71%	14,6

Bei 20°C Raumtemperatur würde eine Bausubstanz, erbaut vor 1981, eine relative Feuchte von 68%, eine Bausubstanz nach 1981 dagegen noch eine relative Feuchte von 71% verkraften.

Schlußfolgerung:

Bei einer Altbausubstanz tritt erst bei *erhöhten* Raumfeuchten Kondensation und damit die Gefahr von Schimmelpilzbildung auf.

Konsequenz:

Es müssen höhere Raumfeuchten vermieden werden. Dies geschieht durch einen ständigen Luftaustausch zwischen innen und außen – eben durch Lüften. Ausreichend dimensionierte Lüftungsöffnungen (Lüftungsschlitze im Rahmen) bzw. luftdurchlässige Fenster (Entfernen der oberen Lippendichtung oder Verwendung einer luftdurchlässigen Dichtung ! – diese wird sogar von der Industrie angeboten) gewährleisten diesen Luftaustausch. Allerdings wird damit in bestechender Weise das schizophrene Denken beim Bauen charakterisiert – einmal wird das "dichte Fenster" wegen der Energieeinsparung verlangt (Verringerung der Lüftungswärmeverluste), dann aber wird wieder das "undichte Fenster" wegen der Schimmelpilzbildung empfohlen! (Vermeidung hoher relativer Feuchten).

Zur Schimmelpilzbildung:

Drei Voraussetzungen begünstigen die Schimmelpilzbildung:

1. Eine Optimaltemperatur von 20° bis 30°C. Diese ist immer gegeben.
2. Eine ausreichende Feuchte. Dies ist der entscheidende Part im Kampf gegen den Schimmel. Es werden heutzutage einfach zu viel "Feuchtbuden" gebaut, toleriert sogar von DIN. Dies aber muß im Interesse der Bewohner vermieden werden.
3. Ein guter Nährboden (Zucker, Eiweiß, Lignin), wie z. B. die Rauhfasertapete, und ein saures Milieu mit pH-Werten zwischen 4,5 und 6,5 (neutral pH = 7), wie z. B. Dispersionsfarbe. Stark alkalische Materialien wie Kalkputz, Kalkmilch und Kalkanstriche wären damit probate Mittel zur Vermeidung von Schimmelpilz.

"Feuchtbuden" werden allerdings durch bautechnische Fehlentwicklungen stark begünstigt. Hier sind der Leichtbau und das Wärmedämmverbundsystem (WDVS), das beim Altbaubestand stets zur "energetischen Ertüchtigung" empfohlen wird, zu nennen:

- a) In einer Außenkonstruktion ist immer der diffusive *und* der kapillare Feuchtetransport zu beachten. Die DIN behandelt nur die Diffusion, nicht aber die Sorption, eben den *kapillaren* Feuchtetransport. Diese Beschränkung der DIN auf die Diffusion führt zu fehlerhaften und fragwürdigen Beurteilungen von Außenkonstruktionen.
- b) Die DIN 4108 von 1952 (sinngemäß auch die von 1960) enthielt bezüglich der Diffusion noch folgende Aussage: "Auch im Innern von *unsachgemäß* aufgebauten Bauteilen kann Tauwasser auftreten, besonders dann, wenn sie mehrschichtig und die Schichten un-zweckmäßig hintereinander angeordnet sind. Derartiges Tauwasser kann den Wärmedurchlaßwiderstand der Bauteile bedeutend herabsetzen, außerdem Bauschäden verursachen". Heute dagegen wird "als technischer Fortschritt" bis zu 1 Liter Tauwasser pro m² zugelassen – ein Zugeständnis der DIN an die Chemieprodukte der Industrie – nach früherer Auffassung wäre dies also eine unsachgemäße Konstruktion. Auf die DIN ist deshalb kein Verlaß, wenn es um *kundenfreundliche* Konstruktionen geht.
- c) Durch die von DIN sanktionierten, meist sorptionsdichten und diffusionsbehindernden äußeren Schichten von Wärmedämmverbund- und Leichtbausystemen wird die Entfeuchtung der Konstruktion nach außen hin stark beeinträchtigt.
- d) Die dann notgedrungen nach innen orientierte "Entfeuchtung" fördert die Schimmelpilzbildung an der Innenwand.
- e) Diese nach innen orientierte Entfeuchtung wird dann noch von innen liegenden Dampfbremsen, auch ein Dispersionsanstrich gehört dazu, behindert. Bleibende Durchfeuchtung der Außenbauteile ist die zwangsläufige Folge.
- f) Durch fehlende Speicherfähigkeit der äußeren Putzschicht (besonders bei WDVS) unterkühlt nachts die Oberfläche infolge Abstrahlung derart stark, daß Kondensation der Nachtluft und damit Algenbildung meist nicht zu vermeiden sind.
- g) Um Algenbildung zu verhindern, wird von WDVS-Herstellern empfohlen, umweltverträgliche Algizide einzusetzen. Dem Fassadenanstrich werden deshalb Fungizide beigemischt, also giftige Bestandteile, die durch den Regen ausgewaschen werden und dann im Boden versickern. Damit aber fehlt der "Schutz" der Fassade, die Algen kommen dann etwas später. Das Sick-Building Syndrom wird also gehegt und gepflegt.

Das Propagieren von Wärmedämmverbund- und Leichtbausystemen als zukunftsweisende Bautechnik leistet der Bildung von Schimmelpilzen Vorschub. Monolithische, speicherfähige Massivkonstruktionen dagegen bieten die Voraussetzungen für ein schadenfreies Bauen.

Was ist daraus abzuleiten?

Die Bekämpfung von Schimmel durch ein Wärmedämmverbundsystem ist eine falsche Therapie, sie führt zu schädlichen Folgeerscheinungen. Schimmelpilzbefall durch eine "Dämmverpackung" beseitigen zu wollen, ist eine un-zweckmäßige und deshalb abzulehnende Maßnahme.

Kommentar zu Sanierungs-Empfehlungen:

Tritt Schimmelpilzbefall ein, so versuchen "Energieberater" und Firmen permanent, die Schäden durch eine "Verbesserung der Dämmung" zu beheben und begründen dies mit der "neuen Energieeinsparverordnung" (EnEV) und mit vorgelegten "bauphysikalischen" Nachweisen.

Hierzu wäre zu sagen:

Da es sich mit dem beabsichtigten Einbau von "Wärmedämmungen" *nicht* um eine Energieeinsparungsmaßnahme handelt (diese ist mit Dämmung sowieso sehr fragwürdig), gilt nicht die EnEV, sondern - und dies ist nur als Hinweis gedacht - die neue DIN 4108, die die Vermeidung von Schimmelpilz im Abschnitt 6.1 anspricht. Dort wird eine einzuhaltende Oberflächentemperatur von mindestens 12,6°C genannt; diese Forderung wird mit den vorn genannten 14,0°C und 14,6°C ohne weiteres erfüllt. Auch die zweite Forderung der "neuen DIN" wird erfüllt, denn ein einzuhaltender Temperaturfaktor f_{Rsi} von 0,7 führt bei einer Raumlufttemperatur von 20°C zu einer notwendigen Oberflächentemperatur von 11°C. Es besteht also überhaupt keine Notwendigkeit, den Schimmelpilzbefall mit einem Dämm-Mantel aus Polystyrol oder Mineralwolle beseitigen zu wollen. Mit einer solchen Baumaßnahme wird keinesfalls das Problem der Schimmelpilzbildung gelöst – im Gegenteil, es wird verschärft.

Eventuell unterstützende Wärmeschutz- und Diffusionsberechnungen, die die Notwendigkeit dieser "Dämm-Maßnahme" bekräftigen sollen, gelten jedoch nur für die in Realität nie vorliegende stationäre Betrachtungsweise (Beharrungszustand). Außerdem werden absurde Randbedingungen angenommen, die selbst bei einer völlig kondensatfreien monolithischen Außenwand zu einer "errechneten" fiktiven Kondensatmenge führen. Insofern können Rechenergebnisse nicht zum Beweis einer "schlechten Konstruktion" herangezogen werden. Demgegenüber wird dann jedoch oft ein Wärmedämmverbundsystem als kondensatfrei "berechnet", obgleich gerade dort die Feuchtebelastung sehr groß ist. Der kapillare Feuchtetransport wird gemäß DIN ja nicht behandelt, so daß diese "Rechenergebnisse" völlig falsche Vorstellungen über das Feuchteverhalten einer Außenwand liefern. Derartige Berechnungen sind mehr als "Flunkerei" zu werten und deshalb zu verwerfen.

In DIN 4108, Abschnitt 6.1.1 "Allgemeines" steht deshalb unter anderem auch der Satz: "Eine gleichmäßige Beheizung und ausreichende Belüftung der Räume sowie eine weitgehend ungehinderte Luftzirkulation an den Außenwandoberflächen wird vorausgesetzt". Dies ist der entscheidende Kernsatz. Auch hier wird es deutlich: Ein normales Wohn- und Nutzerverhalten ist Bedingung für eine schimmelfreie Behausung.

Wenn also Schimmel auftritt, dann liegt es nicht an der Bausubstanz, sondern am Bewohner, der sein Verhalten überdenken und ändern muß.

Fazit:

Die meist von Firmen und "Energieberatern" vorgeschlagenen und beabsichtigten Baumaßnahmen haben folgende Nachteile:

- Die Ursachen der Schimmelpilzbildung werden nicht beseitigt,
- Ein Wärmedämmverbundsystem verschlechtert wegen fehlender Sorption und verminderter Diffusion das Feuchteverhalten der Außenwand,
- eine zusätzliche Dämmung ist energetisch höchst umstritten und darüber hinaus auch noch unwirtschaftlich.

Als Sanierungs-Maßnahme sollte deshalb die Dichtheit der Fenster beseitigt und z. B. die obere Lippendichtung herausgenommen werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß die Wärmezufuhr für die Außenwand nicht beeinträchtigt wird. Diese einfachen Mittel reichen aus, um den Schimmel wirkungsvoll zu bekämpfen.

Prof. Dr.-Ing. habil. Claus Meier
Architekt & Bauphysiker