

15 (1988) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. Erhorn

Schimmelpilzschäden im modernisierten Mietwohnungsbau

1. Umfang der Bauschäden durch Schimmelpilzbildung

Die Problematik der Feuchteschäden mit Schimmelpilzbildung, die grundsätzlich auch schon in früheren Gebäuden bestand, hat in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung zugenommen. So wurden im Bauschadensbericht der Bundesregierung die Feuchteschäden gesondert hervorgehoben. Die Belastung der Gerichte mit anhängigen Miet- und Sachminderungsklagen ist deutlich im Umfang gewachsen. Hierbei kommt es immer wieder zu gegensätzlichen Rechtsprechungen, was einerseits durch den sehr komplexen Problembereich selber, zum anderen aber auch durch den stark unterschiedlichen fachlichen Kenntnisstand der Gutachter bedingt ist. Da bisher nur Einzeluntersuchungen zu Bauschäden durch Schimmelpilzbefall bekannt sind, wurde eine Untersuchung initiiert, in der ein breiterer Überblick über den Bestand der Mietwohnungen in Ballungsgebieten geschaffen werden soll. Diese Gruppe der Wohnungen wurde ausgewählt, da sie einerseits einen wesentlichen Teil des Wohnungsbestandes darstellt und andererseits die klassische ältere Gebäudesubstanz ausmacht, an der Maßnahmen zur Energieeinsparung im Rahmen des Förderprogramms der Bundesregierung in den frühen achtziger Jahren bevorzugt realisiert wurden.

Eine an 67 Wohnungen durchgeführte Untersuchung sollte Aufschluß über Umfang und Ursache der Schimmelpilzbildung in Mietwohnungen erbringen. Das bei der Untersuchung gewonnene Bild überstieg alle vorher geäußerten Erwartungen hinsichtlich des Schadensausmaßes. In der Untersuchung wurden ca. 50 Mehrfamilienhäuser mit ca. 300 Wohneinheiten begangen, wobei 67 Wohnungen detailliert analysiert wurden. Von den ca. 300 Wohnungen hatten etwa 40 % Schäden durch Schimmelpilzbildung. Hierbei sei angemerkt, daß bei der Untersuchung auf solche Wohneinheiten zurückgegriffen wurde, bei denen Klagen über Pilzschäden schon vorher dem Vermieter bekannt waren, so daß ein Hochrechnen auf die gesamte Gebäudesubstanz der Bundesrepublik aus diesen Ergebnissen nicht ohne weiteres statthaft ist.

Bei den Schäden ergab sich kein eindeutiges Schadensbild. Es waren sowohl punktueller Pilzbefall als auch vollflächiger Myzelrasen vorzufinden. In Bild 1 ist ein typisches Schadensbild an einer Außenwandecke dargestellt. Im folgenden sollen die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung dargestellt und die Einflußparameter der Schadensursache herausgearbeitet werden.

2. Analyse der Schadensursache

Die untersuchten Wohnungen wurden zum größten Teil in den Jahren 1940 bis 1970 errichtet. Zu dieser Zeit wurden noch keine energetischen Anforderungen an Außenwände gestellt. Alle Außen-

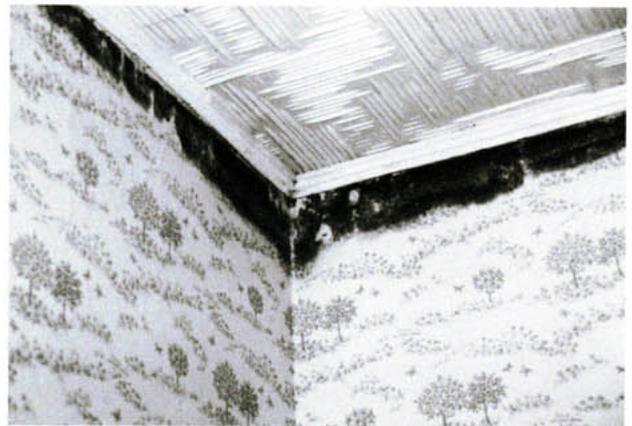


Bild 1: Photographische Aufnahme einer Außenwandecke mit Schimmelpilzbefall

wände wiesen daher nur das seinerzeit geforderte Mindestwärmeschutzniveau auf. Die ursprünglichen Fenster wurden in fast allen Objekten in den Jahren 1978 bis 1986 durch neue Konstruktionen mit besserem Wärmeschutz und meist auch größerer Luftdichtigkeit ersetzt. Ein bis zwei Jahre nach Fenstereinbau hat in den meisten Wohnungen der Schimmelbefall begonnen. Im wesentlichen wurden Verbundfenster mit Aluminium- oder Kunststoffrahmenprofilen vorgefunden. Daneben waren jedoch auch 17 % der untersuchten Wohnungen mit einfachverglasten Fenstern versehen. Gegen die in Diskussionen oftmals vorgebrachte "Belehrung", erst mit Einführung eines besseren Wärmeschutzes im Glasbereich hätte es zu dieser Schadensbildung kommen können, da die Einfachverglasung als "natürlicher Kondensator" feuchteregulierend wirke, ist mit diesem Ergebnis sicherlich der Gegenbeweis erbracht. Die an Verglasungen ausscheidbare Tauwassermenge erreicht bei weitem nicht die Größenordnung der Feuchteproduktion in Wohnungen. Die gezielte Feuchteabfuhr hat über die Lüftung zu erfolgen, erhöhte Wärmeverluste durch einen schlechten Wärmeschutz im Fensterbereich dagegen sind zu vermeiden.

Die Schimmelpilzschäden waren nicht gleichmäßig in den Räumen der betrachteten Wohnungen zu beobachten. Am häufigsten wurden Schadensbilder in den Schlafräumen festgestellt. Im Wohn- und Kinderzimmer war die Schadenshäufigkeit nur ca. halb so groß. Nur jeder zehnte befallene Raum war eine Küche, und nur 2 % der Schäden traten in den Bädern auf. Es handelte sich hierbei um ausschließlich fenstergelüftete Küchen und Bäder. Da bei der Wohnungsbegehung sehr häufig eine offene Verbindung zwi-

schen Wohn- und Schlafbereich anzutreffen war, d.h., daß die Raumtüren so gut wie nie geschlossen waren, bedingten die meist niedrigeren Schlafzimmertemperaturen bei nahezu gleichmäßiger Feuchteverteilung in den Räumen der Wohnung eine deutlich höhere Tauwassergefährdung. Es gilt daher grundsätzlich zu prüfen, welchen Raumkonditionen die für die Beurteilung der Tauwasserfreiheit von Bauteiloberflächen zugrunde zu legenden Randbedingungen aus Sicherheitsüberlegungen zuzuordnen sind.

In der durchgeführten Bestandsaufnahme wurden die Einflußfaktoren analysiert, die zu der Schimmelpilzbildung geführt haben könnten. Hierbei wurden sowohl bauliche als auch nutzungsspezifische Einflüsse untersucht. In **Tabelle 1** sind die Einflußfaktoren und die analysierten Häufigkeiten zusammengestellt. Bei den baulichen Mängeln dominierte der mangelhafte Regenschutz; der Außenputz wies zu erheblichen Teilen Risse auf. Als zweite bauliche Einflußgröße stellten sich Wärmebrücken dar. Einbindende Bauteile und Dachabschlüsse sowie die Einbaufugen der Fenster wurden hierbei als Schwachstellen analysiert. Bei den Ausführungsarbeiten von Modernisierungsmaßnahmen bedarf es einer mindestens so intensiven Bauüberwachung wie im Neubau, um Bauschäden zu vermeiden.

Schäden durch aufsteigende Feuchten waren bei der Untersuchung von untergeordneter Bedeutung, dagegen waren in ca. 1/3 der untersuchten Wohnungen neben den Außenbauteilen auch Raumeinbauten, Möbel oder Innenbauteile befallen. Dieses Phänomen weist auf zu hohe Raumlufffeuchten in den Räumen hin, da Schimmelwachstum in der Regel erst ab höheren relativen Luftfeuchten einsetzt. Aus der Addition der Häufigkeiten in **Tabelle 1** ist ersichtlich, daß oft mehr als ein Einflußfaktor allein die Schadensursache bewirkte. Eine Schadensbegutachtung sollte daher stets alle möglichen Einflüsse beinhalten und sowohl die bauliche Substanz und deren Ausführung als auch die Nutzergepflogenheiten berücksichtigen.

3. Abhilfemaßnahmen bei Schimmelpilzschäden

Die Vermeidung von Bauschäden durch Schimmelpilzbildung sollte durch präventive Maßnahmen sichergestellt sein. Dies hat sowohl durch eine ordnungsgemäße Bauausführung als auch durch eine Begrenzung der Feuchtebelastung in Räumen zu erfolgen. Während die Gebäudesubstanz durch geeignete Planung und qualifizierte Bauüberwachung sowie kontinuierliche Pflege während der Nutzung in der erforderlichen Güte sichergestellt werden kann, ist eine Begrenzung der Feuchtebelastung in Räumen nicht nur über Anforderungen an den Wohnungsnutzer sicherzustellen. Schon bei der Gebäudeplanung sollte darauf geachtet werden, daß die Feuchtebelastung durch bauliche Maßnahmen bereits so weit wie möglich begrenzt wird. Dies kann durch Temperaturminimalbegrenzer bei der Raumbeheizung und durch geeignete Luftführung erfolgen. Allerdings sollten bei allen Maßnahmen nie die Erfordernisse der rationellen Energieverwendung außer acht gelassen werden. Die Strategien müssen so entwickelt sein, daß der Luftaustausch so groß wie nötig zur Schadensbegrenzung, energetisch jedoch so gering wie möglich erfolgt. Der Luftaustausch sollte daher feuchteabhängig verändert werden. Dies kann über feuchtesensorisch gesteuerte Lüftungselemente erfolgen. Da die mechanische Raumbelüftung im Wohnungsbau noch nicht im breiten Maße Fuß gefaßt hat, wurde am Fraunhofer-Institut für Bauphysik ein Lüftungsventil zur freien Raumbelüftung entwickelt, welches raumfeuchteabhängig gesteuert wird. Das Lüftungsventil ist aufgrund seiner geringen Bauhöhe zum Einbau in Fensterrahmen geeignet, kann jedoch auch an beliebigen Stellen in der Außenfassade installiert werden. In **Bild 2** ist der Aufbau des Lüftungsventils schematisch dargestellt. Der Feuchtesensor wirkt direkt auf das

Einflußfaktoren für Feuchteschäden		Häufigkeit [%]	
Bauwerk	Wärmebrücken	Attika	21
		Fensterlaibung	18
		sonstige	5
	Regenschutz	kleine Risse	37
		große Risse	15
Aufsteigende Feuchte		9	
Nutzer	Raumlufffeuchte (Schimmelbefall auf Möbeln)	31	

Tabelle 1: Zusammenstellung der am häufigsten analysierten Einflußfaktoren für die angetroffenen Feuchteschäden. Da die Schadensursache häufig nicht eindeutig einem Einflußfaktor zugeschrieben werden kann, ergibt sich bei der Addition der Einflußfaktoren ein Wert größer als 100 %.

Walzenventil, das dadurch den Lüftungsquerschnitt mehr oder minder freigibt. Zum Vorbeugen lästiger Zugscheinungen bei starken Windböen ist eine freipendelnde Böenklappe ins Ventil integriert, die bei übermäßiger Windanströmung den Lüftungsquerschnitt schließt. Das Lüftungsventil bleibt nur so lange geöffnet, wie die Luftfeuchte im Raum zu hoch ist. Bei ausreichend niedriger Luftfeuchte schließt das Ventil durch die Längenveränderung des Feuchtesensors wieder selbsttätig. Ein Eingriff des Wohnungsnutzers ist nicht erforderlich und auch nicht möglich. Das Ventil kann sowohl in neuen Konstruktionen als auch als Nachrüstatz in bestehenden Konstruktionen eingesetzt werden. Bei geringen Windgeschwindigkeiten werden über das geöffnete Ventil ca. 20 m³/h·m Luft ausgetauscht. Die Schallschutzwerte liegen im für derartige Einrichtungen üblichen Wertebereich. Durch den Einbau einer derartigen Lüftungseinrichtung ist die Begrenzung der Feuchtebelastung in Räumen mit einfachen Mitteln sichergestellt, ohne daß die Maßnahme einen erhöhten Wärmeverlust zur Folge hat.

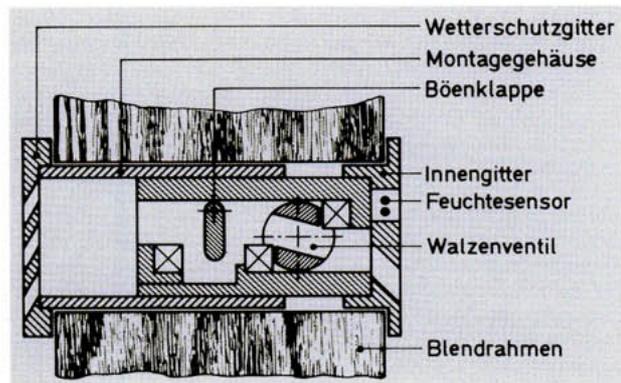


Bild 2: Schematische Darstellung des selbsttätig feuchteregulierenden Fensterlüftungsventils

Literatur

Erhorn, H.: Schäden durch Schimmelpilzbildung im modernisierten Wohnungsbau, Analyse und Abhilfemaßnahmen. Bauphysik 10 (1988), H. 5, S. 129-134.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel.(0711)970-00
8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

Herstellung und Druck:
IRB Verlag, Informationszentrum RAUM und BAU
der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
Fraunhofer-Instituts für Bauphysik