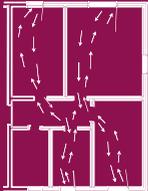


Michael Köneke

# Schimmel im Haus

erkennen – vermeiden – bekämpfen

4., überarbeitete und erweiterte Auflage



Fraunhofer IRB  Verlag

# Michael Köneke

## Schimmel im Haus

*Hiermit möchte ich mich bei meinen  
beiden Mitarbeitern  
Falk Uebel und Frau Dipl.-Ing. Britta Stein bedanken,  
ohne die dieses Buchprojekt  
nicht realisiert worden wäre.*

Michael Köneke

# Schimmel im Haus

erkennen – vermeiden – bekämpfen

**Risiken, Einflussfaktoren,  
Messmethoden, Rechtsstreitigkeiten,  
Bekämpfungsmaßnahmen von  
Schimmelpilzen**

4., überarbeitete und erweiterte Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-8457-9

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8841-6

Lektorat: Thomas Altmann

Herstellung: Tim Oliver Pohl

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Konrad Triltsch Print und digitale Medien GmbH, Ochsenfurt

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warennamen und Handelsnamen in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen werden oder aus ihnen zitiert werden, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2013

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70-25 00

Telefax (07 11) 9 70-25 08

E-Mail: [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# Inhaltsverzeichnis

Prolog	7
<b>1 Risiken und Gesundheitsschäden durch Schimmelpilze</b>	<b>9</b>
1.1 Medizinische Mykologie	9
1.2 Der Pilz, das unbekannte Wesen	10
1.3 In Wohnungen anzutreffende Pilzarten	11
1.4 Wachstumsansprüche von Schimmelpilzen in Wohnungen	13
1.5 Krank durch Schimmel	14
<b>2 Bauphysikalische Einflussfaktoren auf das Schimmelpilzwachstum in Wohnungen</b>	<b>17</b>
2.1 Luftfeuchte und Tauwasserbildung	17
2.1.1 Luftfeuchtigkeit	17
2.1.2 Mindestluftwechselzahl	18
2.1.3 Lüften	19
2.1.4 Heizen	23
2.1.5 Feuchtigkeitsbildung in Wohn- und Arbeitsräumen durch Nutzung	25
2.1.6 Tauwasserbildung auf Bauteiloberflächen	28
2.1.7 Beurteilung von Innenkondensation	30
2.1.8 Pufferung von Feuchtigkeit durch Baustoffe	33
2.2 Wärmebrücken	37
2.2.1 Allgemeines	37
2.2.2 Konstruktionsbedingte Wärmebrücke	41
2.2.3 Geometrische Wärmebrücke	42
2.2.4 Lüftungstechnisch bedingte Wärmebrücke	42
2.3 Beurteilungen von Wärmebrücken	42
2.4 Baustofffeuchte und -eigenschaften	47
<b>3 Methoden zur Feuchtemessung</b>	<b>51</b>
3.1 CM-Messmethode (Calciumcarbid-Methode)	51
3.2 Gravimetrische Messmethode (Darr-Methode)	52
3.3 Elektrische Widerstands-Messmethode	54
3.4 Zusammenfassung der Bewertungskriterien	56

<b>4</b>	<b>Schimmelpilzbildungen und ihre rechtliche Würdigung</b> . . . . .	<b>59</b>
4.1	Urteile zu Feuchtigkeit in Wohnungen bzw. zu Schimmelpilzen in Mietobjekten . . . . .	59
4.2	Beweislast. . . . .	66
4.3	Gutachterliche Beurteilung von Schimmelpilzschäden . . . . .	67
<b>5</b>	<b>Schimmelpilze im Industriebereich</b> . . . . .	<b>71</b>
5.1	Vorwort . . . . .	71
5.2	Ursachen . . . . .	71
<b>6</b>	<b>Schimmelpilzvermeidung und -bekämpfung</b> . . . . .	<b>73</b>
6.1	Vermeidung von Schimmelpilzschäden. . . . .	73
6.1.1	Energieeinsparverordnung. . . . .	73
6.1.2	Innendämmung. . . . .	74
6.1.3	Außendämmung . . . . .	77
6.1.4	Tangierende konstruktive Maßnahmen an Fenstern . . . . .	78
6.1.5	Mechanische Lüftung . . . . .	79
6.1.6	Schimmelpilzwachstum auf Fugendichtstoffen und dessen Vermeidung . . . . .	79
6.2	Schimmelpilzbekämpfung . . . . .	82
<b>7</b>	<b>Fogging – Phänomen ‚Schwarze Wohnung‘</b> . . . . .	<b>85</b>
7.1	Grundlagen/Allgemeines. . . . .	85
7.2	Ursachen . . . . .	85
7.3	Schadensbehebung . . . . .	88
<b>8</b>	<b>Bauphysikalisches ABC</b> . . . . .	<b>91</b>
	<b>Anhang</b> . . . . .	<b>105</b>
	Literaturhinweise . . . . .	105
	Nützliche Adressen . . . . .	106
	Stichwortverzeichnis. . . . .	107

## Prolog

Nach nunmehr über 25 Jahren Tätigkeit als Bausachverständiger war es für mich notwendig, alle Erfahrungen und Hinweise im Bereich Schimmelpilzbildung zu bündeln und in einem Buch zusammenzufassen. Insgesamt haben sich nach dem Aktualisieren des Buches keine wesentlichen Änderungen ergeben. Der Text ist immer noch hochaktuell. Er wird durch die vielen energetischen Einflussnahmen nicht wesentlich destruktiver.

Hierbei geht es letztendlich immer um das eine: »Heizen und Lüften«, auch wenn diese Umschreibung von vielen als abgedroschen bezeichnet wird. Ein Anwalt drohte mir einmal mit dem Satz: »Wenn Sie hier an dieser Stelle wieder von Heizen und Lüften anfangen, empfehle ich meinem Mandanten sofort, die Ortsbesichtigung zu beenden.«

Am schwierigsten stellt es sich für den Bausachverständigen oder Berater dar, die theoretischen Ansätze der Lüftung in die Praxis umzusetzen. Viele Nutzer und Bewohner scheitern mit den Lüftungsempfehlungen an der Zeit (eine halbe Stunde morgens und abends reichen eben nicht aus) oder an der Komplexität der Lüftung an sich. Das Einsetzen von Hygrometern oder das Stoßlüften haben die meisten Nutzer eben noch nicht verinnerlicht.

Vielfältige Randbedingungen haben inzwischen die Beurteilung von Schimmelschäden erschwert. Nicht nur die Nährböden für Schimmelpilze haben sich verbessert (Tapetenkleister, Raufasertapeten), sondern auch die Wohnungen werden immer besser ausgenutzt. Außenwandflächen werden immer weiter verstellt. Die Möbelindustrie baut inzwischen nur noch Kleiderschränke ohne Beine. Betten werden fast nur noch mit Bettkästen versehen und verbleibende Lücken werden sinnvoll mit Bügelbrettern verschlossen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich dann nicht nur die rechtliche Betrachtung sondern auch die soziologische. Anzuführen ist die in den letzten Jahren immer wieder ansteigende Miete von Wohnraum und die damit verbundene bessere

Auslastung. Das heißt, Zweizimmerwohnungen werden in einigen Wohngebieten bereits von vier Personen bewohnt.