

**Praxiswissen Bauwesen**

**Erkennen, bewerten, sanieren**

# Schimmelpilzschäden

Kapitel	Thema	Seite
	<b>Vorwort</b>	<b>XI</b>
<b>1</b>	<b>Schimmelpilz im Gebäude</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Die Entwicklung des Bauens in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Heutige Mindestanforderungen an die Gebäudehülle und -technik</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Gerichtliches</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Wachstumsvoraussetzungen für Schimmelpilze in Innenräumen</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Feuchtequellen erkennen und beseitigen</b>	<b>23</b>
6.1	Fehlerhafte Gebäudehülle	24
6.1.1	Außenputz	24
6.1.2	Fehler in der Außendämmung, untere und obere Abschlüsse	29
6.1.3	Attikaverblechung	34
6.1.4	Balkone und Balkonanschlüsse	35
6.1.5	Fenster- und Fensterbankanschlüsse	39
6.1.6	Rollladenkästen	41
6.1.7	Luftundichtigkeiten	43
6.1.8	Sonstige Wassereindringstationen	46
6.2	Innenraumfeuchten	47
6.2.1	Wasserschäden	47
6.2.2	Innenraumkondensation	50
6.2.3	Sommerkondensat	55
6.2.4	Neubaufeuchte	58
6.2.5	Zusammenfassung der Abhilfemaßnahmen zur Schimmelpilzvermeidung	61
<b>7</b>	<b>Anforderungen an den U-Wert der Gebäudehülle</b>	<b>63</b>
7.1	Minstdämmung der Außenbauteile	63
7.2	Mindestanforderungen an Wärmebrücken, $f$ -Faktor	64
<b>8</b>	<b>Anforderungen an die Lüftung umbauter Räume</b>	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>Feuchtemessungen und Baustofffeuchten</b>	<b>77</b>
<b>10</b>	<b>Trocknung und Gefahrstoffverordnung</b>	<b>83</b>

Kapitel	Thema	Seite
<b>11</b>	<b>Sanierung von Schimmelpilzschäden</b>	<b>85</b>
11.1	Wer soll/darf Schimmelpilze in Innenräumen sanieren?	85
11.2	Bewertung des Schadens und Vorschläge zur Sanierung	85
11.3	Planung einer Sanierung	92
11.3.1	Ermitteln der Ursache, Ursache beseitigen	92
11.3.2	Gefährdungsbeurteilungen, Festlegen der Schutzmaßnahmen nach Bio- und Gefahrstoffverordnung bzw. den Vorgaben der BG Bau	92
11.3.3	Übergangsmaßnahmen bei zeitlicher Verzögerung der Sanierung	95
11.3.4	Planen der Sanierungsschritte, Aufgaben und zeitliche Reihenfolge	96
11.3.5	Abschottung bzw. Abdeckung von zu schützenden Bereichen	97
11.3.6	Durchführen der Sanierung	97
11.3.7	Trocknungsmaßnahmen einleiten	97
11.3.8	Desinfizierendes Reinigen der bearbeiteten Bauteile	98
11.3.9	Feinreinigen des Sanierungsbereiches	98
11.3.10	Kontrollmessung	99
11.3.11	Wiederaufbau	99
11.3.12	Endabnahme	99
11.3.13	Werkzeuge und Maschinen	99
11.3.14	Persönliche Schutzausrüstung	100
11.4	Regeln zur Sanierung von Schimmelpilzschäden	101
11.4.1	Biostoffverordnung	101
<b>12</b>	<b>Maßnahmen zur Schimmelpilzbekämpfung</b>	<b>103</b>
12.1	Kurzfristige Maßnahmen zwischen Entdeckung und Sanierung	103
12.2	Überbrückungsmaßnahmen zur Vermeidung von erneuertem Schimmelpilzbefall vor der Bausanierung	103
	<b>Nachwort</b>	<b>105</b>

Kapitel	Thema	Seite
	<b>Vorwort</b>	<b>107</b>
<b>13</b>	<b>Schimmelpilze, Hefen und Bakterien – Das erfolgreiche Trio</b>	<b>111</b>
<b>14</b>	<b>Pilze und die Wissenschaft von den Pilzen – Mykologisches</b>	<b>111</b>
14.1	Mykologie	111
14.2	Was sind eigentlich „Pilze“?	111
<b>15</b>	<b>Der kleine Unterschied – Pflanzen, Tiere und Pilze</b>	<b>112</b>
<b>16</b>	<b>Pilze ernähren sich vom anderen</b>	<b>112</b>
16.1	Heterotrophie	112
16.2	Heterotrophe Organismen	113
<b>17</b>	<b>Zu Lasten oder zum Nutzen anderer – Von der Lebensweise der Pilze</b>	<b>113</b>
17.1	Parasitisch	113
17.2	Hyperparasitisch	113
17.3	Saprobiontisch (Saprophytisch)	113
17.4	Perthophytisch	114
17.5	Symbiontisch	114
<b>18</b>	<b>Fadenscheiniges – Von Myzelien und Hyphen</b>	<b>114</b>
<b>19</b>	<b>Ordnung muss sein – Systematik und Taxonomi</b>	<b>115</b>
19.1	Reich mit System – Pilzsystematik	115
19.1.1	Blualgen und Bakterien	115
19.1.2	Niedere Pilze oder pilzähnliche Protisten (Protoctista)	116
19.1.3	Echte oder höhere Pilze (Fungi, Eumycota)	116
19.2	Die Klassengesellschaft und die Verwaltung der Ordnung – Taxonomie im Reich der Pilze	116
<b>20</b>	<b>Von Schläuchen und Ständern – Asco- und Basidiomyceten</b>	<b>118</b>
20.1	Ascomyceten	118
20.2	Die wichtigsten innenraumrelevanten Ascomyceten-Gattungen	119
20.3	Basidiomyceten	119

# Inhalt Mykologie

---

Kapitel	Thema	Seite
21	<b>Nobody is perfect – Von den Imperfekten Pilzen</b>	119
22	<b>Die Hohe Kunst der Konfusion – Taxonomen-Tango</b>	120
23	<b>Die Eroberung des Luftraumes – Sporen, Konidien und Hyphenbruchstücke</b>	120
24	<b>Kurz und prägnant – Eine Definition der „Pilze“</b>	122
25	<b>Die Gretchenfrage – Was sind Schimmelpilze ?</b>	122
25.1	Ein jeder nach seiner Art – Vorkommen, Lebensweise, Vermehrung	122
26	<b>Eine kleine Auswahl aus Pandoras Büchse – Steckbriefe bedeutender Schimmelpilze</b>	124
26.1	Der Schimmelpilz des Sommers – <i>Alternaria alternata</i>	124
26.2	Zu Besuch beim Pharao – <i>Aspergillus flavus</i>	124
26.3	Manche mögens heiß – <i>Aspergillus fumigatus</i>	125
26.4	Der kleine Schwarze – <i>Aspergillus niger</i>	125
26.5	Nicht zu unterschätzen – <i>Aspergillus versicolor</i>	125
26.6	Die schwarze Hefe – <i>Aureobasidium pullulans</i>	126
26.7	Hans-Dampf-in-allen-Gassen – <i>Cladosporium herbarum</i>	126
26.8	Die gefürchtete Spindeln – <i>Fusarium</i> spp.	126
26.9	Freund oder Feind? – <i>Penicillium chrysogenum</i> (= <i>P. notatum</i> )	126
26.10	Arsen und Spitzenhäubchen – <i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	126
26.11	Pferdemörder und enfant terrible – <i>Stachybotrys chartarum</i> Nicht zu vergessen – <i>Stachybotrys chartarum</i> und Alzheimer	127
26.12	Die grüne Gefahr – <i>Trichoderma viride</i>	127
27	<b>Kleine Tiere mit Saugrüssel – Die Hefen</b>	128
28	<b>Die lieben Kleinen – Die Bakterien</b>	129
29	<b>Aktinomyzeten – Bakterien, die Pilze spielen</b>	130
29.1	Familien der Actinomycetales	131
29.2	Aktinomyzeten – Wichtige Krankheitserreger	131
29.3	Aktinomyzeten als Auslöser allergischer Alveolitis	131
29.4	Aktinomyzeten als Antibiotika-Produzenten	131
30	<b>Simplify your Mycology – Das medizinische DHS-System</b>	132
31	<b>Mit Haut und Haar – Die Dermatophyten</b>	132
32	<b>Krank durch Schimmelpilze</b>	132

# Inhalt Mykologie

Kapitel	Thema	Seite
<b>33</b>	<b>Allergien</b>	<b>134</b>
<b>34</b>	<b>Mykotoxine – Aus der Giftküche der Schimmelpilze</b>	<b>135</b>
34.1	Mykotoxine in der Übersicht	135
34.2	Wirkungsweisen von Mykotoxinen	138
34.3	Mykotoxine – Produzenten und gesundheitliche Wirkungen	139
34.4	Schweizer Intermezzo – Die Reisen des Herrn H.	146
<b>35</b>	<b>Gasförmige Schimmelpilze – MVOC</b>	<b>147</b>
<b>36</b>	<b>Reizvolle Zellwandbestandteile – <math>\beta</math>-1,3-Glucane und extrazelluläre Polysaccharide</b>	<b>148</b>
<b>37</b>	<b>Beachtet und gefürchtet sollt ihr werden – Schimmelpilz-Infektionen</b>	<b>148</b>
<b>38</b>	<b>Störungen – Pilzgestank und Psyche</b>	<b>149</b>
<b>39</b>	<b>Wir sind doch ständig von Pilzen umgeben – Warum sind Pilze in Innenräumen besonders schädlich?</b>	<b>149</b>
<b>40</b>	<b>Die andere Seite der Medaille – Nützliche Eigenschaften von Schimmelpilzen</b>	<b>151</b>
<b>41</b>	<b>Schimmelpilz und Bakterienanalyse: Probenahme und Labor</b>	<b>151</b>
41.1	Aus gutem Grund – Warum Schimmelpilzuntersuchungen durchgeführt werden	151
41.2	Vertrauen ist gut ... – Vor und nach einer Sanierung	152
<b>42</b>	<b>Die richtige Wahl – Methoden zur Probenahme</b>	<b>152</b>
42.1	Nährmedien für Schimmelpilz- und Bakterien-Probenahmen	152
<b>43</b>	<b>Ab die Post – Probenversand</b>	<b>157</b>
43.1	Verpackung der Proben	157
<b>44</b>	<b>Zu guter Letzt – Allgemeine Hinweise zur Bewertung von Analyseergebnissen</b>	<b>159</b>
	<b>Literatur</b>	<b>161</b>