

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

### 1 Einleitung

Zum Gebrauch dieses Buchs

### 2 Grundlagen

2.1 Mikroorganismen und ihre Lebensweise (Grundlagen)

2.1.1 Schimmelpilze

2.1.2 Bakterien und Actinomyceten

2.2 Protozoen, Nematoden, Milben

2.3 Warum es Schimmelpilze im Innenraum so leicht haben

2.3.1 Innenräume als Habitat

2.3.2 Kooperationen, Koalitionen und Opposition

2.3.3 Eingewanderte Gattungen

2.3.4 Kommunikation unter Schimmelpilzen

2.4 Andere Innenraumschadstoffe

2.4.1 Blei

2.4.2 Schwermetallhaltige Farben und Pigmente

2.4.3 Natürliche und künstliche Mineralfasern

2.4.4 Holzschutzmittel

2.4.5 Radon

2.4.6 PAK und SVOC

### 3 Ursachen von Feuchteschäden

3.1 Wasserschäden: Lecks in der Installation, Hochwasser, Fäkalwasser

3.2 Bauschäden und Mängel als Ursache

3.3 Kondensat und Bauteiloberflächentemperaturen

3.4 Nutzerverhalten

3.5 Neubaufeuchte

### 4 Schadensbilder erkennen, Schäden suchen

4.1 Sichtbare Schimmelschäden

4.2 Befallsbild MCF

4.3 Versteckte Schäden suchen

4.3.1 Leckstellen in der Trink- und Abwasserinstallation

4.3.2 Kondensatschäden hinter Einbauten

4.3.3 Schimmelpilzschäden hinter Innendämmungen

4.3.4 Abgesperrte Bauteile mit hohen Feuchtelasten

4.3.5 Schimmelpilzwachstum im Fußbodenaufbau

4.3.6 Schimmelpilzwachstum in Gefachen und Metallständerwerken

4.4 Wohnräume

4.5 Räume mit besonderen Anforderungen

4.6 Schimmel auf Holzkonstruktionen

4.6.1 Ursachen für Schimmelpilzbefälle auf Holzkonstruktionen

4.6.2 Schimmelpilze und die Holznormung

4.7 Historische Bauwerke und Kirchen

4.8 Sonderfall Biokorrosion

4.8.1 Wasser, Sonne, Frost! Und ein bisschen Bio?

4.8.2 Wenn Mikroorganismen angreifen

4.8.3 Biokorrosion an Natursteinen, künstlichen Steinen und Beton

4.8.4 Putze und Farben

- 4.8.5 Gläser
- 4.8.6 Fazit Biokorrosion

## **5 Mikrobielle Diagnostik und Probennahmestrategie**

- 5.1 Mikrobielle Analyseverfahren
  - 5.1.1 Raumluft
  - 5.1.2 Materialproben
  - 5.1.3 Auswahl und Anwendung der mikrobiellen Diagnostik
- 5.2 Physikalisch-chemische Verfahren
  - 5.2.1 Feuchte- und Temperaturmessung
  - 5.2.2 Salzanalytik
  - 5.2.3 Nachweis anderer Innenraumschadstoffe
- 5.3 Probennahmestrategie
  - 5.3.1 Beprobung und Untersuchung der Luft
  - 5.3.2 Beprobung und Untersuchung von Bauteiloberflächen
  - 5.3.3 Beprobung und Untersuchung von Fußböden und Hohlräumen

## **6 Bewertung von Schäden**

- 6.1 Richtgrößen und Kontrollwerte
- 6.2 Feststellung der Sanierungsdringlichkeit
  - 6.2.1 Bewertung von Schimmelschäden nach dem »Schimmelleitfaden« des Umweltbundesamtes
  - 6.2.2 Anwendung des Leitfadens bei Schimmelschäden in Wohnungen
  - 6.2.3 Anwendung des Leitfadens bei Schimmelschäden in Gewerbeobjekten und an Arbeitsplätzen
- 6.3 Abgrenzung unterschiedlicher Bewertungsszenarien
  - 6.3.1 Wohnraum
  - 6.3.2 Kitas und Schulen
  - 6.3.3 Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen
  - 6.3.4 Lebensmittelbereich
  - 6.3.5 Archive und Museen
- 6.4 Gesundheitliche Aspekte bei der Schadensbewertung
  - 6.4.1 Infektion
  - 6.4.2 Mykotoxikosen
  - 6.4.3 Befindlichkeitsstörungen
  - 6.4.4 Sensibilisierung und Allergien
  - 6.4.5 Gefährdete Personengruppen
  - 6.4.6 Sonderfall Fäkalwasser

## **7 Sanierung von mikrobiellen Schäden**

- 7.1 Verantwortlichkeiten
- 7.2 Sanierungsplanung und Festlegen des Sanierungsziels
- 7.3 Erstmaßnahmen
- 7.4 Vorgaben für den Arbeitsschutz
  - 7.4.1 Vorschriften der Biostoffverordnung
  - 7.4.2 Das TOP-Prinzip als Kernstück des Arbeitsschutzes
- 7.5 Erstellen der Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung mithilfe der DGUV-I 201-028
  - 7.5.1 Gefährdungsklassen nach DGUV-I 201-028
  - 7.5.2 Ermittlung der Exposition
  - 7.5.3 Schutzmaßnahmen
- 7.6 Schutzmaßnahmen nach DGUV-I 201-028
  - 7.6.1 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 1

- 7.6.2 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2a
- 7.6.3 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2b
- 7.6.4 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 3
- 7.6.5 Betriebsanweisung und Unterweisung
- 7.7 Einrichtung des Sanierungsbereichs und flankierende Maßnahmen
  - 7.7.1 Beräumung und Sicherung von Inventar
  - 7.7.2 Schwarz-Weiß-Trennung: Abschottungen und Schleusen
  - 7.7.3 Luftwechsel und Luftführung
  - 7.7.4 Unterdruckhaltung
- 7.8 Sanierungsverfahren
  - 7.8.1 Grobreinigung
  - 7.8.2 Ausbau und alternative Maßnahmen
  - 7.8.3 Feinreinigung
- 7.9 Sanierungskontrolle
- 7.10 Sonderverfahren zur Sanierung von Schimmelschäden an Holz und Holzwerkstoffen
  - 7.10.1 Grobreinigung
  - 7.10.2 Geeignete erhaltende Sanierungsverfahren
  - 7.10.3 Rückbau
  - 7.10.4 Feinreinigung
  - 7.10.5 Sanierungskontrolle
  - 7.10.6 Wiederaufbau und Prävention
- 7.11 Sonderverfahren: Biozidbehandlung von schimmelbelasteten Bauteilen
  - 7.11.1 Zulassung von Bioziden zur Schimmelbekämpfung
  - 7.11.2 Unterscheidung und Wirkmechanismen von Bioziden
  - 7.11.3 Nachweis der Wirksamkeit von Bioziden zur Beseitigung von Schimmel
  - 7.11.4 Arbeitsschutz beim Einsatz von Bioziden zur Schimmelbekämpfung
  - 7.11.5 Zusammenfassung

## **8 Wiederaufbau**

- 8.1 Bauteiltrocknung
  - 8.1.1 Grundlagen der Bauteiltrocknung
  - 8.1.2 Möglichkeiten der Bauteiltrocknung
  - 8.1.3 Schutzmaßnahmen bei der Trocknung
  - 8.1.4 Nachweis des Trocknungserfolgs
- 8.2 Schimmelresistente Materialien
  - 8.2.1 Schimmelresistenz durch Biozideinsatz (Anti-Schimmel-Farben)
  - 8.2.2 Photokatalytisch aktive Farben und Putze
  - 8.2.3 Kapillaraktive Baustoffe
  - 8.2.4 Schimmelgerechtes Bauen
- 8.3 Lüftung
  - 8.3.1 Möglichkeiten der Raum- und Gebäudelüftung
  - 8.3.2 Wartung

## **9 Berichte schreiben, Gutachten lesen**

- 9.1 Anforderungen an Baustellenprotokoll, Bericht und Gutachten
- 9.2 Gutachten lesen

- Protokoll Ortstermin (Vorlage zum Ausfüllen vor Ort)
- Baustellenbericht (Vorlage zum Ausfüllen vor Ort)
- Muster für den Aufbau von Prüfberichten und Gutachten mit gekürzten Textpassagen

## **Glossar**

## **Anhang**

- Übersicht über die Normenreihe 16000
- Literaturverzeichnis

## **Stichwortverzeichnis**