

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Vorwort	7
1 Grundlagen der Mikrobiologie von Feuchteschäden	15
1.1 Klassifikation der Mikroorganismen	15
1.1.1 Taxonomie und Nomenklatur	16
1.1.2 Bakterien	18
1.1.2.1 Taxonomie der Bakterien	19
1.1.2.2 Merkmale und Begriffe	19
1.1.3 Schimmelpilze	21
1.1.3.1 Taxonomie der Schimmelpilze	21
1.1.3.2 Aufbau und Lebenszyklus der Schimmelpilze	22
1.1.3.3 Merkmale und Begriffe	25
1.2 Wachstum und Verbreitung von Schimmelpilzen und Bakterien	32
1.2.1 Wachstum von Schimmelpilzen und Bakterien	32
1.2.1.1 Lebensbedingungen und Wachstumsfaktoren von Schimmelpilzen	32
1.2.1.2 Wachstumsphasen von Schimmelpilzen und Bakterien	36
1.2.2 Kontamination von Materialien	38
1.2.2.1 Definition und Abgrenzung	38
1.2.2.2 Arten der Kontamination	40
1.2.3 Überlebensstrategie der Mikroorganismen	42
1.2.4 Fortbewegung von Mikroorganismen	43
1.2.4.1 Passive Fortbewegung durch Wasser	43
1.2.4.2 Aktive Fortbewegung	44
1.2.4.3 Transport durch die Luft	45
1.3 Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen	46

1.4	Gesundheitliche Auswirkungen von Schimmelpilzen und Geruchsbelästigung	47
1.4.1	Allergie	47
1.4.2	Toxine	49
1.4.3	Infektion	49
1.4.4	Geruchsbelästigung	50
1.4.4.1	Physiologie des Riechens	50
1.4.4.2	Wahrnehmung von Gerüchen	50
1.4.4.3	Bewertung von Gerüchen	51
1.4.4.4	Gerüche durch Schimmelpilze und Bakterien	51
2	Mikrobiologische Analytik bei Feuchteschäden	53
2.1	Bedeutung der mikrobiologischen Analytik	53
2.2	Analysemethoden	55
2.2.1	Bestimmung der Gesamtzellzahl (GZ)	56
2.2.2	Anzüchtung Kolonie bildender Einheiten (KBE)	57
2.2.3	Bestimmung der biochemischen Aktivität (BA)	59
2.3	Hintergrundwerte und Ergebnisvergleiche	61
2.4	Materialproben	62
2.4.1	Probenuntersuchung	64
2.4.2	Beurteilung von Materialproben	68
2.4.2.1	Vergleich mit den Hintergrundwerten	68
2.4.2.2	Kategorisierung	70
2.4.2.3	Erweiterte Beurteilungen – Bestimmung der Gesamtzellzahl	74
2.4.2.4	Erweiterte Beurteilung – Analyse von Bakterien	77
2.5	Luftproben	79
2.5.1	Probenuntersuchung	79
2.5.1.1	Impaktion	79
2.5.1.2	Filtration	84
2.5.2	Beurteilung von Luftproben	85
2.5.2.1	Einflussfaktoren	86
2.5.2.2	Schadenslokalisierung	87
2.5.2.3	Sanierungskontrolle	88
2.6	Staubproben	89
2.6.1	Probenuntersuchung	89
2.6.2	Beurteilung von Staubproben	90
2.7	Abklatsch- und Kontaktproben	91
2.7.1	Abklatschproben	91
2.7.2	Direktmikroskopie oder Klebefilmkontaktproben	92

2.8	Ergänzende Untersuchungen	95
2.8.1	Holzverfärbende und holzerstörende Pilze	95
2.8.2	MVOC	96
2.9	Häufig gestellte Fragen zur Analytik	98
3	Probenentnahme für mikrobiologische Untersuchungen bei Feuchteschäden	109
3.1	Fragestellungen vor Ort	110
3.2	Auswahl des richtigen Entnahmeortes	112
3.3	Auswahl der richtigen Analytik	114
3.4	Materialproben	117
3.4.1	Vorüberlegungen	117
3.4.2	Grundregeln der Entnahme	118
3.5	Luftproben	120
3.5.1	Vorüberlegungen	120
3.5.2	Grundregeln der Entnahme	121
3.5.2.1	Impaktionsverfahren	122
3.5.2.2	Filtration	123
3.6	Staubproben	123
3.7	Klebefilm-/Oberflächenkontaktproben	124
3.8	Abklatschproben	125
3.9	MVOC	125
3.10	Häufige Fragen zur Probenentnahme	126
4	Praxisbeispiele	133
4.1	Sichtbare Schimmelpilze – Schadensausmaß	133
4.1.1	Fragestellung: Schimmel an einer Innenwand – Schadensausmaß	133
4.1.2	Probenentnahme	134
4.1.2.1	Bodenproben	135
4.1.2.2	Wandproben	136
4.1.3	Auswahl der Analytik	137
4.1.3.1	Bodenproben	137
4.1.3.2	Wandproben	137
4.1.4	Auswertung der Proben	138
4.1.4.1	Bodenproben	138
4.1.4.2	Wandproben	139
4.1.5	Sanierungsmaßnahmen	140

4.2	Sichtbarer Schimmelpilzschaden – Altersbestimmung 1 . .	141
4.2.1	Fragestellung: Ist der Schimmelpilzschaden in der Küche älter als der aktuelle Wasserschaden?	141
4.2.2	Probenentnahme	142
4.2.3	Auswahl der Analytik	142
4.2.4	Auswertung der Proben	143
4.3	Sichtbarer Schimmelpilzschaden – Altersbestimmung 2 . .	143
4.3.1	Fragestellung: War der Schimmel schon vor dem Einzug vorhanden?	143
4.3.2	Probenentnahme	144
4.3.3	Auswahl der Analytik	144
4.3.4	Auswertung der Proben	145
4.4	Sichtbarer Schimmelpilzschaden – Nutzungsfehler	146
4.4.1	Fragestellung: Schimmel an einer Außenwand – liegt ein Nutzungsfehler vor?	146
4.4.2	Probenentnahme	146
4.4.3	Auswahl der Analytik	148
4.4.4	Auswertung der Proben	148
4.5	Sichtbare Schimmelpilze – gesundheitliche Einschätzung.	149
4.5.1	Fragestellung: Können die Risikopatienten in der Wohnung bleiben?	149
4.5.2	Probenentnahme	149
4.5.3	Auswahl der Analytik	150
4.5.4	Auswertung der Proben	151
4.5.5	Mikrobiologische Handlungsempfehlungen	153
4.6	Mikrobielle Belastung in einer Fußbodenkonstruktion . . .	153
4.6.1	Fragestellung: Gibt es eine mikrobielle Belastung in einer Estrichdämmschicht?	153
4.6.2	Probenentnahme	154
4.6.3	Auswahl der Analytik	154
4.6.4	Auswertung der Proben	155
4.7	Nicht sichtbare Schimmelpilze – Schadenssuche	156
4.7.1	Fragestellung: Gibt es einen Schimmelpilzschaden im Schlafzimmer?	156
4.7.2	Probenentnahme 1	156
4.7.3	Auswertung der Probe	157
4.7.4	Probenentnahme 2	158
4.7.5	Auswahl der Analytik	158
4.7.6	Auswertung der Ergebnisse	159

4.8	Sanierungskontrolle	161
4.8.1	Fragestellung: War die Sanierung erfolgreich?	161
4.8.2	Probenentnahme 1	161
4.8.3	Auswahl der Analytik 1	161
4.8.4	Auswertung der Ergebnisse	161
4.8.5	Probenentnahme 2	163
4.8.6	Auswertung der Ergebnisse	163
4.9	Sichtbare Schimmelpilze im Neubau	164
4.9.1	Fragestellung: Ist der Putz mikrobiell belastet?	164
4.9.2	Probenentnahme und Auswahl der Analytik	164
4.9.3	Auswertung der Proben und Vorgehen	165
4.9.4	Kontrolle der Maßnahme, erneute Auswertung und Sanierung	168
4.10	Versteckte Schimmelpilze im Neubau	169
4.10.1	Fragestellung: Woher kommt der Geruch? Liegt ein Schimmelpilzschaden vor?	169
4.10.2	Probenentnahme und Auswahl der Analytik	169
4.10.3	Auswertung der Analyseergebnisse und Sanierung	169
4.10.4	Kontrolle der Maßnahme und erneute Auswertung	171
5	Glossar	173
6	Literatur	179
7	Abbildungsverzeichnis	181
8	Tabellenverzeichnis	183
9	Stichwortverzeichnis	185
	Einsatzmöglichkeiten von Analysemethoden für die Probenentnahmestrategie	190