



**SICHERHEIT UND  
GESUNDHEITSSCHUTZ GMBH**

**KSG**

KSG Sicherheit und  
Gesundheitsschutz GmbH  
Goerzhöfe Aufgang 7  
Rheinstraße 45  
12161 Berlin  
Tel.: 030 – 235 97 96 00  
Fax: 030 – 235 97 96 99

**Bericht zur orientierenden Untersuchung auf mikrobielle  
Belastung**

**Zuwendungsmaßnahme Rennbahn Hoppegarten  
Goetheallee 1  
15366 Hoppegarten  
Denkmalgerechte Sanierung von sechs Gebäuden  
Schimmelpilzverdacht**

Geschäftsführer  
Dirk Hoffmann  
Godehard Fischer  
Sitz Berlin  
Amtsgericht Charlottenburg  
HRB 199967 B

[www.schadstoffgutachten.net](http://www.schadstoffgutachten.net)  
[kontakt@schadstoffgutachten.net](mailto:kontakt@schadstoffgutachten.net)



**Auftraggeber:**

**Auftragnehmer:**

KSG  
Rheinstraße 45  
Goerzhöfe, Aufgang 7  
12161 Berlin

Tel.: 030/ 698 10 424  
Fax: 030/ 698 10 499  
[www.schadstoffgutachten.net](http://www.schadstoffgutachten.net)

erstellt: 12. September 2022

Seitenanzahl: 6 (ohne Anlagen)

## Inhalt

1.	Veranlassung .....	2
2.	Bewertungsgrundlagen .....	2
2.1	Biologische Arbeitsstoffe / Schimmelpilze .....	2
3.	Untersuchungsergebnisse .....	4
3.1	Analyseergebnisse .....	4
3.1	Bewertung .....	4
4.	Zusammenfassung und Handlungsempfehlung .....	5

## Anlage 1: Laborbericht

### 1. Veranlassung

Auf Grund von optisch auffälligen Wandbereichen im EG und OG der Haupttribüne besteht der Verdacht auf Schimmelbefall. Zur Abgrenzung zu Verfärbungen oder Ausblühungen sollen in den betroffenen Wandbereichen Oberflächenkontaktproben entnommen und laboranalytisch auf Schimmelpilze untersucht und die Ergebnisse dokumentiert und bewertet werden.

### Quellennachweis

- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen
- TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“
- TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“
- TRGS 540 „sensibilisierende Stoffe“
- TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“
- Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Leitfaden“) Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden des Umweltbundesamtes (UBA)
- DGUV Information 201-028. Handlungsanleitung Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung

### 2. Bewertungsgrundlagen

#### 2.1 Biologische Arbeitsstoffe / Schimmelpilze

Biologische Arbeitsstoffe sind Mikroorganismen, einschließlich gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Zellkulturen und humanpathogener Endoparasiten, die beim Menschen Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können.

Als Kontamination ist die über die gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung hinausgehende Belastung des Arbeitsplatzes mit biologischen Arbeitsstoffen anzusehen.

Eine Schutzstufe für biologische Arbeitsstoffe umfasst die technischen, organisatorischen und persönlichen Sicherheitsmaßnahmen, die für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen entsprechend ihrer Gefährdung zum Schutz der Beschäftigten festgelegt oder empfohlen sind. Sicherheitsmaßnahmen sind besondere Schutzmaßnahmen, die in den Anhängen II und III der BioStoffV, genannt und der jeweiligen Schutzstufe zugeordnet sind. Biologische Arbeitsstoffe werden entsprechend dem von ihnen ausgehenden Infektionsrisiko in vier Risikogruppen eingeteilt:

1. Risikogruppe 1: Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.
2. Risikogruppe 2: Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.
3. Risikogruppe 3: Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen können; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich.
4. Risikogruppe 4: Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.

Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt und ihre Sporen sind daher auch in Innenräumen vorhanden. Die Vermehrung von Schimmelpilzen in Innenräumen kann dagegen ein hygienisches Problem darstellen.

„Schimmelpilze“ ist ein Sammelbegriff für Pilze, die typische Pilzfäden und Sporen ausbilden können und dadurch makroskopisch als (oft gefärbter) Schimmelbelag sichtbar werden. Es handelt sich dabei aber nicht um eine einheitliche Gruppe von Pilzen, vielmehr sind unter dem Begriff „Schimmelpilze“ Fadenpilze aus mehreren Pilzgruppen (Zygomycetes, Ascomycetes, Fungi imperfecti) zusammengefasst.

Schimmelpilze bilden in der Wachstumsphase Zellfäden (Hyphen), deren Gesamtheit man als Myzel bezeichnet. Da diese Fäden meist farblos sind, ist der Schimmelpilz in dieser Phase normalerweise mit dem bloßen Auge nicht sichtbar, bei Vermehrung in großer Zahl und da sie oft eingefärbt sind, werden die Schimmelpilze in diesem Stadium mit bloßem Auge (z.B. als Schimmelpilzflecken) sichtbar.

Schimmelpilze gelten abhängig von der Gattung und Art gesundheitsgefährdend mit Symptomen wie allergischen Reaktionen, hormonellen Störungen und toxischen Wirkungen.

### 3. Untersuchungsergebnisse

Am 22. Juli 2022 erfolgte die Begehung und Probenahme durch KSG GmbH, Herrn Grünwald und Herrn Hohmann. Es wurde jeweils eine Folienkontaktprobe im Treppenhaus, 1.OG und im Kühlraum, EG der Haupttribüne entnommen und zur laboranalytischen Untersuchung an das Fachlabor Umweltmykologie übergeben.

#### 3.1 Analyseergebnisse

Legende: FKP Folienkontaktprobe

Fundort Raumbezeichnung nach Angaben vor Ort

<u>Fundort:</u>	<u>Laborinterne Probennummer/ Probennummer Material</u>	<u>Untersuchungs- gegenstand:</u>	<u>Analyseergebnis</u>
Haupttribüne, 1.OG, Treppenhaus- außenwand	Folienkontaktprobe 2208-046.001/ FK 01_22	Wand	<u>Starke Besiedelung</u> - <i>Cladosporium</i> sp. - <i>Ulocladium (Alternaria)</i> sp.
Haupttribüne, EG, Kühlraum	Folienkontaktprobe 2208-046.002/ FK 02_22	Wand	Hintergrund Keine auffälligen Anomalien hinsichtlich einer Belastung durch Schimmelpilze feststellbar

Tabelle 1

#### 3.1 Bewertung

Die untersuchte Folienkontaktprobe, die im Treppenhaus, 1.OG an der Außenwand der Haupttribüne entnommen wurde, weist einen starken Befall durch Schimmelpilze der Gattungen *Cladosporium* sp. und *Ulocladium (Alternaria)* sp. auf. Der sichtbare Befall wird gemäß dem Schimmelleitfaden des UBA als großer Schimmelbefall in Kategorie 3 eingestuft.

Die an der Kühlraumwand im EG der Haupttribüne entnommene Folienkontaktprobe weist keine Anomalien im Sinne einer hygienisch-mikrobiologischen Bewertung auf. Die vorhandenen Sedimentationssporen entsprechen einer natürlichen Hintergrundbelastung und gelangen durch Luftaustausch in den Innenraum.

#### Charakteristik der vorgefundenen Schimmelpilzart

Cladosporium-Arten sind die häufigsten Schimmelpilze der Außenluft und können im Sommer bis zu 90 % der in der Außenluft enthaltenen luftgetragenen Schimmelpilze ausmachen. Sie kommen auch sehr häufig im Innenraum vor. Obwohl viele Schimmelpilzarten potentere Allergene produzieren, sind viele allergische Reaktionen gegen Schimmelpilze auf diese Gattung

zurückzuführen. Bei Personen mit gestörter Immunabwehr kann Cladosporium zu Infektionen führen.

Die Gattung Ulocladium wird zu den sogenannten Schwärzepilzen gezählt, da sie durch Einlagerung von Melaninen braun bis schwarz gefärbte Sporen und Hyphen aufweisen. In Innenräumen ist die Gattung bei erhöhter Materialfeuchtigkeit relativ häufig anzutreffen. Sie besiedelt u.a. Stein, Beton, Tapete, Silikondichtmasse, Holz und Spanplatten. Das allergene Potential ist bedeutender als ein mögliches direktes Infektionsrisiko. Die allergischen Reaktionen können von heuschnupfenähnlichen Symptomen bis zu Asthma reichen. Zusätzlich ist eine Kreuzreaktivität mit Alternaria-Allergenen bekannt, d.h. dass Ulocladium allergische Reaktionen auf Alternaria verstärken kann.

#### Risikoeinstufung nach BioStoffV

Die Gattungen Cladosporium und Ulocladium konnten laboranalytisch nicht bis hin zur einzelnen Spezies bestimmt werden, da z. B. keine charakteristischen, morphologischen Merkmale (z.B. Sporenträger) vorhanden waren. Eine Einstufung in die Risikogruppen gemäß TRBA 460 kann hierfür deshalb nicht vorgenommen werden.

#### **4. Zusammenfassung und Handlungsempfehlung**

Die untersuchte Wand im Kühlraum im EG der Haupttribüne weist keine Auffälligkeiten hinsichtlich einer Schimmelpilzbelastung auf.

An der Treppenhausaußenwand im 1.OG der Haupttribüne wurde eine starke Besiedelung durch Schimmelpilze festgestellt.

Das dort nachgewiesene Schimmelpilzwachstum kann zu Sporenfreisetzungen führen, die luftgetragen in der Raumluft vorliegen und somit eingeatmet werden können. Sporenbelastungen in der Raumluft stellen insbesondere für Allergiker, Asthmatiker, Atopiker und immungeschwächte Personen durch die inhalative Aufnahme von Schimmelpilzsporen eine potentielle Gesundheitsgefährdung dar.

Der optisch sichtbare Schimmelpilzbefall wird entsprechend dem Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden des Umweltbundesamtes (UBA) als großer Schaden (Kategorie 3) eingestuft. Demnach sollte die Freisetzung von Schimmelbestandteilen unmittelbar unterbunden und die Ursache des Befalls kurzfristig ermittelt und beseitigt werden. Die Betroffenen sind auf geeignete Art und Weise über den Sachstand zu informieren. Auf die Möglichkeit einer arbeitsmedizinischen Betreuung ist gegebenenfalls hinzuweisen.

Im Falle von Sanierungs- und Reinigungsarbeiten sind die einschlägigen Regelwerke insbesondere der TRBA 400 und Biostoffverordnung zu beachten sowie die Maßnahmen gemäß dem

Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden des Umweltbundesamtes und den Maßgaben der DGUV Information 201-028 zu ergreifen.

Wir empfehlen, den vorliegenden Befund durch die zuständige Fachkraft für Arbeitssicherheit bewerten zu lassen.

Berlin, den 12. September 2022



KSG, Godehard Fischer

[Umweltmykologie · Kelchstraße 21 · 12169 Berlin](#)

KSG Sicherheit und Gesundheitsschutz GmbH  
Herrn Dorian Hohmann  
Goerzhöfe Aufgang 7  
Rheinstraße 45  
12161 Berlin

**Umweltmykologie GmbH**  
Kelchstraße 21  
12169 Berlin  
Tel.: 030-391 05 335  
Tel.: 030-690 04 420  
Fax: 030-391 05 336  
[mail@umweltmykologie.de](mailto:mail@umweltmykologie.de)  
[www.umweltmykologie.de](http://www.umweltmykologie.de)

11.08.2022

## **Untersuchungsbericht 2208-046**

**Probennummer 2208-046.001 – 046.002**

**Auftragsdatum** 04.08.2022

**Auftraggeber** KSG Sicherheit und Gesundheitsschutz GmbH

**Probenahme** durch Auftraggeber

### **Angaben des Auftraggebers**

Projekt: Goetheallee 1 – Trabrennbahn Hoppegarten

Zeichen: Goe1/Sch-dch

Probenahme am: keine Angabe

**Probeneingang** 04.08.2022

**Untersuchungszeitraum** 04.08. – 08.08.2022

### **Proben**

2 Folienkontaktproben aus Oberflächenprobenahmen

Probenbezeichnungen siehe Ergebnistabellen

Wir gehen davon aus, dass eine fach- bzw. normgerechte Probenahme erfolgte.

### **Auftrag**

Untersuchung auf Schimmelpilze; Beurteilung

## Methoden

### Folienkontaktproben aus Oberflächenprobenahmen

Die Folienkontaktproben wurden nach Anfärbung mit Milchsäureanilinblau gemäß DIN ISO 16000-21 (2014-05) lichtmikroskopisch untersucht. Die Konzentrationseinstufung nachgewiesener Strukturen erfolgte gemäß UBA-Leitfaden (2017).

## Ergebnisse

### Oberflächenproben

#### Mikroskopie –Folienkontaktproben

Probe	Aussehen	Auswertung				
FK 01_22 Haupttribüne, 1.OG, Treppenhaus- außenwand, Wand 2208-046.001	Dichter, brauner Belag	<b>Pilze</b>	<b>Sporen</b>	<b>Träger</b>	<b>Mycel</b>	<b>Sonst.</b>
		Alternaria sp.	+	-	-	
		Cladosporium sp.	++++	-	+++	
		Ulocladium (Alternaria) sp.	+++	-	++	
		<b>Bakterien</b>	Menge	<b>Bewertung *</b> starke Besiedlung		
		-	-			
		<b>Sonstiges</b>	Menge			
		Milbenkot	+			

Probe	Aussehen	Auswertung				
FK 02_22 Haupttribüne, EG, Kühlraum, Wand 2208-046.002	Dichter, weißer Belag	<b>Pilze</b>	<b>Sporen</b>	<b>Träger</b>	<b>Mycel</b>	<b>Sonst.</b>
		Sedimentationssporen <sup>a</sup>	++			
		<b>Bakterien</b>	Menge	<b>Bewertung *</b> Hintergrund		
		-	-			
		<b>Sonstiges</b>	Menge			
		Salze	+++			
		Farbpartikel	++++			
		Insekten	(++)			

Nachweisgrenze 1 Struktur (Spore, Sporenträger, Mycel)/7-10 mm<sup>2</sup>

- = unauffällig, + = vereinzelt, ++ = mäßig viel, +++ = viel, ++++ = sehr viel, Sonst. = Sonstiges

\* bezogen auf die untersuchte Probe (Erläuterungen siehe Anlage)

<sup>a</sup> Sporen, die infolge von Sedimentation von Umgebungssporen (insbesondere Außenluftsporen wie z.B. Basidiosporen, Ascosporen, *Cladosporium*, Typ *Alternaria/Ulocladium*, ggf. auch Mycelbruchstücke) auftreten

( ) Bruchstücke bzw. Fragmente



## Beurteilung

Die Bewertung der mikroskopischen Ergebnisse wird im Folgenden tabellarisch dargestellt. Bei der Bewertung wurden Feuchteindikatoren sowie Pilze, die in auffälligen Mengen nachgewiesen wurden, berücksichtigt.

*Bewertung der Folienkontaktproben nach Leitfaden des UBA, 2017 und nach Trautmann und Meider, 2018 (siehe Anlage)*

Probe	Folienkontaktprobe	Auffällig durch
	Bewertungskategorie	
Haupttribüne, 1.OG, Treppenhaus-außenwand, Wand		Cladosporium sp. Ulocladium (Alternaria) sp.
Haupttribüne, EG, Kühlraum, Wand		-

Bewertungskategorie:

	„Hintergrund“			„Hintergrund/Kontamination nicht abgrenzbar“
	„Kontamination“			„Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“
	„Besiedlung“			„starke Besiedlung“

Nach den vorliegenden Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung von 2 Folienkontaktproben ist die beprobte Oberfläche „Haupttribüne, 1.OG, Treppenhaus-außenwand, Wand“ stark durch Pilze der Gattungen *Cladosporium* und *Ulocladium* (*Alternaria*) besiedelt. Die beprobte Oberfläche „Haupttribüne, EG, Kühlraum, Wand“ ist weder durch Pilze besiedelt noch auffällig durch Sporen kontaminiert.

Bei *Cladosporium*-Arten handelt es sich um Pilze, die natürlicherweise an Pflanzenmaterialien auftreten. In Innenräumen können sie bei erhöhter Feuchtigkeit die verschiedensten Materialien besiedeln.

Pilze der Gattung *Ulocladium* - nach neuen molekularbiologischen Erkenntnissen als *Alternaria* bezeichnet - besiedeln im Innenraum bevorzugt feuchte Tapeten, Gipskarton oder auch mit Farbe gestrichene mineralische Untergründe. Da diese Pilze relativ große Sporen in vergleichsweise geringerer Anzahl bilden, ist der Sporenflug im Vergleich zu anderen Schimmelpilzen geringer.

Der Nachweis von Milbenkot zeigt, dass sich Milben im Schaden angesiedelt haben. Ein Schimmelpilzrasen zieht im Laufe der Zeit bestimmte Milbenarten an, die sich von den Pilzen ernähren.

Salzausblühungen in Gebäuden sprechen dafür, dass eine erhöhte Feuchtigkeit in der Wand vorliegt oder vorgelegen hat.

### *Gesundheitliche Relevanz*

Die Gesundheitsrelevanz der nachgewiesenen Mikroorganismen kann nicht abschließend bewertet werden. Es existieren keine Grenzwerte für mikrobielle Belastungen in Innenräumen. Der Grad der Gesundheitsgefährdung hängt vor allem vom Schadensausmaß, von der Konzentration von Mikroorganismen-Bestandteilen in der Raumluft, von der gesundheitlichen Vorbelastung der Raumnutzer und von der Aufenthaltsdauer in einem belasteten Raum ab. Allgemein können folgende Kenntnisse über die Wirkung der festgestellten Mikroorganismen benannt werden:

Die Sporen der festgestellten Schimmelpilze können, wenn sie eingeatmet werden, bei entsprechend sensibilisierten Menschen zu Allergie-Symptomen (z.B. Asthma, Schnupfen, Augenreizungen) führen oder bei Menschen, die eine Veranlagung zur Allergie haben (sog. Atopiker), eine Sensibilisierung bewirken. Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, dass auch Milbenkot allergene Eigenschaften hat.

Bei Schimmelpilzbefall ist meist ein modrig, erdiger Geruch festzustellen, der auf der Abgabe flüchtiger organischer Substanzen (sogenannte MVOC) beruht. Es liegen keine gesicherten Daten vor, ob die von Schimmelpilzen gebildeten flüchtigen organischen Substanzen über sog. Befindlichkeitsstörungen hinaus eine Gesundheitsgefahr darstellen, aber sie ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand auch nicht völlig auszuschließen.

### *Empfehlungen*

Wir empfehlen die Ermittlung und Beseitigung der Ursachen für Feuchtigkeit, die Ermittlung des Schadensausmaßes sowie die fachgerechte Sanierung der betroffenen Bereiche. Dabei sollte durch Schimmelpilze besiedeltes Material (vgl. Probe FK 01\_22) entfernt bzw. ausgebaut werden (siehe Leitfaden des Umweltbundesamtes). Je nach Materialart kann auch eine Reinigung von Flächen zur Entfernung des Befalls ausreichend sein (z.B. glatte Holz-, Fliesen- oder Kunststoffoberflächen). Bei der Ermittlung des Schadensausmaßes sollten auch tiefer liegende Materialschichten überprüft werden.

Salzausblühungen in Gebäuden sprechen dafür, dass eine erhöhte Feuchtigkeit in der Wand vorliegt oder vorgelegen hat. Wir empfehlen deshalb auch für diesen Bereich, die Ursache für die Feuchtigkeit zu ermitteln und zu beseitigen bzw. eine fachgerechte Sanierung betroffener Bereiche durchzuführen.

Sanierungsarbeiten sollten von einer Fachfirma unter ausreichenden Arbeitsschutzvorkehrungen durchgeführt werden (siehe Vorgaben der DGUV Information 201-028). Vor der Sanierung sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um eine Verdriftung von Sporen aus dem Schadensbereich in andere Räume zu vermeiden. Zum Abschluss der Arbeiten sollte eine Feinreinigung mittels HEPA-Sauger durchgeführt

werden. Dabei sollten auch Räume einbezogen werden, die vor und während der Sanierung durch Sporen kontaminiert wurden.

Eine abschließende Beurteilung ist grundsätzlich und insbesondere auch im Hinblick auf die Einschätzung einer Gesundheitsgefahr und auf die Empfehlung detaillierter Sanierungsmaßnahmen nur im Gesamtzusammenhang (Situation vor Ort, Ausmaß des Befalls etc.) möglich.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

### **Quellenangaben**

„Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“, Hrsg. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, 2017

„Ableitung von Bewertungskategorien für Schimmelpilze und Bakterien in Baumaterialien“ Trautmann, C. und Meider, J. in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, 2018

„Handlungsanleitung Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung“, DGUV Information 201-028 (ursprünglich BGI 858), Oktober 2006

## Anlage – Bewertungsgrundlagen und Informationen

Orientierende Bewertung von Materialien mit an Oberflächen feststellbarem, meist sichtbarem Schimmelbefall \* (Quelle: UBA-Leitfaden, 2017)

Schadensausmaß	Kategorie 1 Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall *	Kategorie 2 Geringer bis mittlerer Schimmelbefall *	Kategorie 3 Großer Schimmelbefall *
Ausdehnung in der Fläche und in der Tiefe	geringe Oberflächen-schäden < 20 cm <sup>2</sup>	oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m <sup>2</sup> ,  tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	große flächige Ausdehnung > 0,5 m <sup>2</sup> ,  auch tiefere Schichten können betroffen sein
Daraus resultierende mikrobielle Biomasse	keine bzw. sehr geringe mikrobielle Biomasse	mittlere mikrobielle Biomasse	große mikrobielle Biomasse

\* Besiedlung durch Schimmelpilze und Bakterien

Kategorie 1: Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall

Sofortmaßnahmen sind in der Regel nicht erforderlich. Die Ursache sollte erkannt und Abhilfemaßnahmen eingeleitet werden. Typische Beispiele für geringfügigen Schimmelbefall sind mit Schimmel bewachsene Dichtungen in Bädern und an Fensterfugen oder Schimmelwachstum auf Blumenerde.

Kategorie 2: Geringer bis mittlerer Schimmelbefall

Die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte zeitnah unterbunden, die Ursache des Befalls mittelfristig ermittelt und abgestellt sowie der Schimmelbefall beseitigt werden.

Kategorie 3: Großer Schimmelbefall

Die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden und die Ursache des Befalls kurzfristig ermittelt und beseitigt werden.

Die Betroffenen sind auf geeignete Art und Weise über den Sachstand zu informieren. Die Sanierung soll durch eine Fachfirma erfolgen.

Für **weitere Erläuterungen** siehe UBA-Leitfaden Seite 113 und folgende Seiten sowie Seite 129.

Konzentrationseinstufung (semiquantitative Auswertung) für die **Mikroskopie** von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C., Vortrag auf dem 5. Würzburger Schimmelpilzforum, 2015; übernommen in den UBA-Leitfaden, 2017, Anlage 6)

Menge	Pilzmycel <sup>a</sup> /cm <sup>2</sup>	Pilzsporen <sup>b</sup> /cm <sup>2</sup>	Bakterien/cm <sup>2</sup>
+ (vereinzelt)	≤ 50	≤ 150	≤ 1.500
++ (mäßig viel)	> 50 - 300	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
+++ (viel)	> 300 - 6.000	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
++++ (sehr viel)	> 6.000	> 60.000	> 600.000

Die Tabelle bezieht sich auf eine Auswertung von 100 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 100 mm<sup>2</sup>) mit dem 20er-Objektiv (200x) zur Erfassung wie heterogen die Probe belastet ist und einer Detailauswertung mit dem 100er-Objektiv von 200-300 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 7-10 mm<sup>2</sup>).

<sup>a</sup> einschließlich Sporenträgern

<sup>b</sup> Beim Auftreten von Pilzen mit großen oder schlecht flugfähigen Sporen (z. B. *Stachybotrys*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) für die Kategorie „mäßig viel“ und höher nur ein Fünftel der in der Tabelle angegebenen Sporenkonzentrationen ansetzen.

Bewertungshilfe zur Einstufung der Ergebnisse der direkten **Mikroskopie** (semiquantitative Auswertung) von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)

Bewertung	Pilzmycel <sup>a</sup> /cm <sup>2</sup>	Pilzsporen <sup>b</sup> /cm <sup>2</sup>	Bakterien/cm <sup>2</sup>
Hintergrund	Mycelbruchstücke	≤ 150	≤ 1.500
Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar	Mycelbruchstücke	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
Besiedlung	< 300	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
starke Besiedlung	> 300	> 60.000	> 600.000

<sup>a</sup> einschließlich Sporenträgern

<sup>b</sup> Beim Auftreten von Pilzen mit großen Sporen (z.B. *Stachybotrys chartarum*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) wird in der Auswertung ab der Kategorie „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ nur ein Fünftel der angegebenen Sporenkonzentrationen angesetzt.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur **Bewertung** der Laborergebnisse hinsichtlich einer Besiedlung beziehen sich ausschließlich auf die im Labor untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Die Bewertungshilfe ist nicht geeignet, ein Gesundheitsrisiko abzuleiten.

Die Bewertungshilfe darf nicht starr verwendet werden. Vor allem in der Bewertungsstufe „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ ist zusätzlich die Zusammensetzung der Mikroorganismen einzubeziehen. Wenn nur Schimmelpilze oder nur Bakterien eine Bewertungskategorie erreichen, ist diese für die gesamte Probe anzusetzen.

Die aufgeführten Empfehlungen werden ausschließlich von den Laborergebnissen der Probenuntersuchung bezogen auf die Nutzungsklasse II (siehe UBA-Leitfaden, 6.1.2, S. 124) abgeleitet. Die Situation vor Ort kann eine andere Handlungsweise erfordern.

Der UBA-Leitfaden empfiehlt die Ursachen für Schimmelbefall im Innenraum zu ermitteln und abzustellen sowie Schimmelquellen aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nutzungsklassenabhängig zu beseitigen (UBA-Leitfaden, S.111/112 und Anlage 3, S. 155).

Die Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Sanierung und die erforderlichen Maßnahmen hängen neben der Art und Häufigkeit der Raumnutzung (Nutzungsklassen) zusätzlich vom Schadensausmaß, von der möglichen Exposition und der Vorbelastung der Raumnutzer und von der Feuchtigkeit im Schadensbereich ab. Bei der Dominanz besonders gesundheitsrelevanter Mikroorganismen (siehe TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“, GMBI 2016, Nr. 29/30 vom 22.7.2016) sollte die Notwendigkeit einer Sanierung ggf. höher eingestuft werden.

**Hintergrund:** Normalbereich. Je nach Exposition der Oberfläche liegt eine übliche Sporenbeaufschlagung vor. Ein Indiz dafür sind sogenannte Sedimentationssporen (typische Außenluftsporen). Wenn Mycel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten und bei freiliegenden Flächen besteht in der Regel kein Handlungsbedarf.

**Kontamination oder Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar:** Übergangsbereich. Eine geringe Besiedlung oder eine Kontamination aus benachbarten besiedelten Bereichen kann vorliegen, wenn Sporen von Feuchteindikatoren oder anderen Pilzen, die relativ häufig in Feuchteschäden vorkommen, nachweisbar sind und/oder wenn Actinomyceten bzw. Bakterienaggregate nachweisbar sind (Feuchteindikatoren siehe Tabelle 2, UBA-Leitfaden, S. 22). Wenn Mycel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen können, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig sein.

**Besiedlung:** Der Nachweis von vereinzelt bis mäßig viel Mycel zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von vielen Sporen muss mindestens vereinzelt Mycel vorliegen, um eine Besiedlung des Materials durch Pilze anzuzeigen.

Der Nachweis von vielen Bakterien zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

**Starke Besiedlung:** Der Nachweis von viel bis sehr viel Mycel zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von sehr vielen Sporen und dem Nachweis von Mycel liegt eine starke Besiedlung des Materials durch Pilze vor.

Der Nachweis von sehr vielen Bakterien zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei einem eindeutigen mikrobiellen Befall einen Rückbau. Bei geringer Durchlässigkeit des Fußbodens kann alternativ eine Information ausreichen (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

### *Schimmelpilze mit hoher Indikation für Feuchteschäden (Feuchteindikatoren)* (Quelle: UBA-Leitfaden, 2017)

Feuchteindikatoren	
<i>Acremonium</i> spp.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>
<i>Aspergillus penicillioides</i>	<i>Scopulariopsis fusca</i>
<i>Aspergillus restrictus</i> *	<i>Scopulariopsis brumptii</i>
<i>Aspergillus versicolor</i> *	<i>Scopulariopsis chartarum</i>
<i>Chaetomium</i> spp.	<i>Stachybotrys chartarum</i>
<i>Phialophora</i> spp.	<i>Tritirachium (Engyodontium) album</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Trichoderma</i> spp.
<i>Penicillium brevicompactum</i>	

\* Aufgrund aktueller Forschungsergebnisse werden einige Pilze zu Gruppen, zu so genannten „Komplexen“ (z.B. *Aspergillus versicolor*-Komplex) zusammengefasst (siehe UBA-Leitfaden, S. 154), andere Pilze haben veränderte Namen. Um die Umstellung zu erleichtern und um die Vergleichbarkeit mit dem aktuellen UBA-Leitfaden zu erhalten, werden von der Umweltmykologie GmbH als Übergang in den nächsten Jahren neue Namen in Klammern den alten Namen beigelegt.