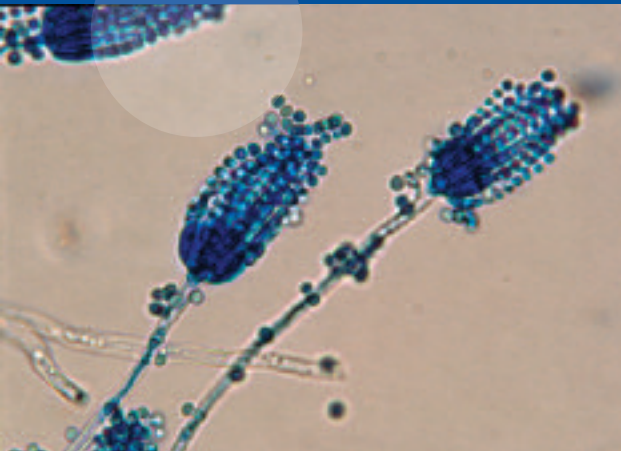


**Handlungsanleitung  
Gesundheitsgefährdungen  
durch biologische  
Arbeitsstoffe bei der  
Gebäudesanierung**



**Berufsgenossenschaftliche Informationen** (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Diese BG-Information wurde von der BG BAU unter Mitwirkung des Fachausschusses „Bauwesen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV erarbeitet und in das Sammelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung aufgenommen.

**Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft**

**Hildegardstraße 29/30**

**10715 Berlin**

**Internet: [www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)**

**E-Mail: [info@bgbau.de](mailto:info@bgbau.de)**

**Service-Hotline Prävention:**

**01803 987001**

(9 ct/min aus dem Festnetz, Mobilfunk maximal 42 ct/min)

**Stand: Oktober 2006**

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |    |
|----------|---|----|
|          | <b>Vorbemerkungen</b> . . . . .   | 5  |
| <b>1</b> | <b>Anwendungsbereich</b> . . . . .  | 7  |
| <b>2</b> | <b>Begriffsbestimmungen</b> . . . . .   | 7  |
| <b>3</b> | <b>Anforderungen der Biostoffverordnung (BioStoffV)</b> . . . . .                               | 8  |
|          | 3.1 Gefährdungsbeurteilung . . . . .  | 8  |
|          | 3.2 Eingruppierung der Mikroorganismen . . . . .  | 8  |
|          | 3.3 Ableitung von Schutzmaßnahmen . . . . .   | 9  |
| <b>4</b> | <b>Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung</b> . . . . .          | 9  |
|          | 4.1 Aufnahmepfade . . . . .   | 9  |
|          | 4.2 Allergisierende und toxische Wirkungen . . . . .  | 10 |
|          | 4.3 Infektionsgefährdung . . . . .  | 11 |
| <b>5</b> | <b>Gefährdungsermittlung und Gefährdungsbeurteilung bei Gebäudesanierungsarbeiten</b> . . . . . | 12 |
|          | 5.1 Allgemeine Anforderungen . . . . .  | 12 |
|          | 5.2 Spezielle Anforderungen bei biologischen Arbeitsstoffen . . . . .                           | 13 |
|          | 5.2.1 Schimmelpilze . . . . .   | 13 |
|          | 5.2.2 Legionellen . . . . .   | 17 |
|          | 5.2.3 Fäkalkeime . . . . .  | 17 |
| <b>6</b> | <b>Schutzmaßnahmen</b> . . . . .  | 17 |
|          | 6.1 Aufgaben des Unternehmers . . . . .   | 17 |
|          | 6.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen . . . . .   | 18 |
|          | 6.3 Schutzmaßnahmen, wenn „keine besondere Gefährdung“ entspr. Abschnitt 5 vorliegt . . . . .   | 18 |
|          | 6.4 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 1 . . . . .   | 18 |
|          | 6.4.1 Technische Maßnahmen . . . . .  | 19 |
|          | 6.4.2 Vermeidung der Kontamination unbelasteter Bereiche . . . . .                              | 20 |
|          | 6.4.3 Organisation des Arbeitsbereiches . . . . .   | 20 |
|          | 6.4.4 Betriebsanweisung, Unterweisung . . . . .   | 20 |
|          | 6.4.5 Persönliche Schutzausrüstung . . . . .  | 21 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 6.5      | Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2                         | 22        |
| 6.5.1    | Technische Maßnahmen  | 22        |
| 6.5.2    | Schwarz-Weiß-Trennung   | 23        |
| 6.5.3    | Persönliche Schutzausrüstung                                    | 23        |
| 6.6      | Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 3                         | 23        |
| 6.6.1    | Technische Maßnahmen  | 23        |
| 6.6.2    | Schwarz-Weiß-Trennung   | 24        |
| 6.6.3    | Persönliche Schutzausrüstung                                    | 24        |
| 6.7      | Schutzmaßnahmen bei Kontakt mit fäkalhaltigem Abwasser          | 24        |
| 6.8      | Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen                 | 24        |
| <b>7</b> | <b>Arbeitsmedizinische Betreuung und Vorsorgeuntersuchungen</b> | <b>25</b> |
| 7.1      | Beratung  | 25        |
| 7.2      | Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung                        | 25        |

## Anhang

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>A</b> | <b>1 Anforderungen und Anwendung der BioStoffV<br/>bezüglich der Gefährdungsbeurteilung</b>                 | <b>26</b> |
| <b>B</b> | <b>2 Beispielhafte Auflistung einzelner Tätigkeiten und<br/>die dabei zu erwartende Sporenkonzentration</b> | <b>29</b> |
| <b>C</b> | <b>3 Hygiene- und Hautschutzplan</b>  | <b>32</b> |
| <b>D</b> | <b>4 Muster-Betriebsanweisung</b>   | <b>33</b> |
| <b>E</b> | <b>5 Muster-Gefährdungsbeurteilung</b>  | <b>35</b> |
| <b>F</b> | <b>6 Schutzmaßnahmen, abhängig von der Gefährdungsklasse</b>  | <b>38</b> |
| <b>G</b> | <b>7 Glossar</b>  | <b>40</b> |
| <b>H</b> | <b>8 Vorschriften und Regeln</b>  | <b>42</b> |

## Vorbemerkungen

Diese Handlungsanleitung dient als Hilfe zur Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen bei Gebäudesanierungsarbeiten mit Kontamination durch biologische Arbeitsstoffe. Sie dient insbesondere der Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Biostoffverordnung (BioStoffV). Nach dieser ist der Unternehmer verpflichtet, die Gefährdungen, die von biologischen Arbeitsstoffen ausgehen, zu ermitteln und zu beurteilen und die Schutzmaßnahmen festzulegen.

Die in dieser Handlungsanleitung aufgeführten Gefährdungen und daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen beruhen auf dem heutigen Stand der technischen und arbeitsmedizinischen Erkenntnisse. Sofern Erfahrungen für bestimmte Arbeitsverfahren, wie z.B. Messergebnisse, vorliegen, wurden diese in der Handlungsanleitung berücksichtigt. Für die Beurteilung der Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen wurden auch Erfahrungen aus anderen Branchen herangezogen.

Diese Handlungsanleitung enthält Mindestanforderungen, mit denen das erforderliche Niveau an Sicherheit und Gesundheitsschutz erreicht werden kann. Die hier vorgeschlagenen technischen Lösungen schließen andere mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus.

Für die Erstellung einer Handlungsanleitung zur Gebäudesanierung durch den Fachausschuss Bauwesen waren folgende Gründe ausschlaggebend:

- Die Zahl von Schimmelpilzproblematiken im Zusammenhang mit Feuchteschäden in Gebäuden nahm in den letzten Jahren zu (Bau-mängel, schnellerer Erstbezug, unzureichender Feuchteabtransport etc.).
- Auch für die Berufsgenossenschaften ergab sich daraus ein erhöhter Ermittlungs- und Beratungsbedarf in den Mitgliedsbetrieben.
- Neben Berufskrankheiten haben die Berufsgenossenschaften im Rahmen ihres erweiterten Präventionsauftrages die Aufgabe, arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhüten.
- Im Zuge der Stärkung der unternehmerischen Eigenverantwortung für den Arbeitsschutz bedeutet die Erstellung einer solchen Handlungsanleitung eine Hilfestellung für den Unternehmer, die abstrakten Schutzziele aus übergeordneten Rechtsvorschriften zu erreichen.

Für die Konzeption der Handlungsanleitung waren u.a. maßgeblich:

- Tätigkeiten bei der Gebäudesanierung sind ausschließlich nicht gezielte Tätigkeiten i.S. d. BioStoffV. (s. *Abschnitt 2 Abs. 3 „Begriffsbestimmungen“*).

- Neben den Aspekten des Arbeitsschutzes sind bei Gebäudesanierungsarbeiten auch Maßnahmen zum Schutz Dritter in räumlich benachbarten Bereichen zu treffen. Dies gilt z.B. für Büroräume, aber auch in besonderer Form für hygienisch sensible Bereiche, wie z.B. in medizinischen Einrichtungen.
- Bei Vergabe von Sanierungsarbeiten an Fremdunternehmen sind diese über mögliche Gefahren zu informieren. Die erforderlichen Maßnahmen sind zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vor Beginn der Arbeiten abzustimmen (*siehe auch Abschnitt 5.1 „Allgemeine Anforderungen“*).
- Neben biologischen Arbeitsstoffen können Versicherte auch anderen Gefährdungen, wie z.B. chemischen und physikalischen, ausgesetzt sein. Die Handlungsanleitung versucht dem weitgehend Rechnung zu tragen. Beispielsweise können Betriebsanweisungen für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe kombiniert erstellt werden (*s. Anhang 4 „Musterbetriebsanweisung“*).
- Die Handlungsanleitung soll dem Erkenntnisstand folgend fortgeschrieben werden.

# 1

## Anwendungsbereich

Diese Handlungsanleitung findet Anwendung bei Tätigkeiten mit Kontakt zu biologischen Arbeitsstoffen, wie z. B. Schimmelpilzen oder Fäkalkeimen bei der Gebäudesanierung. Dies sind insbesondere Bau-, Reparatur-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie Abbrucharbeiten in und an baulichen Einrichtungen, bei denen Schimmelpilzbefall sichtbar ist oder vermutet wird.

# 2

## Begriffsbestimmungen

1. **Biologische Arbeitsstoffe** sind im weitesten Sinne Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze, Viren und Endoparasiten, die Infektionen, Allergien oder toxische Wirkungen hervorrufen können.
2. **Tätigkeiten** im Sinne der Biostoffverordnung sind auch der berufliche Umgang mit Menschen, Tieren, Pflanzen, biologischen Produkten und Gegenständen, wenn bei diesen Tätigkeiten biologische Arbeitsstoffe freigesetzt werden können und dabei Beschäftigte mit den biologischen Arbeitsstoffen direkt in Kontakt kommen können.
3. **Gezielte Tätigkeiten** im Sinne der Biostoffverordnung liegen vor, wenn alle drei folgenden Voraussetzungen gleichzeitig gegeben sind:
  - Die biologischen Arbeitsstoffe sind mindestens der Spezies nach bekannt.
  - Die Tätigkeiten sind auf einen oder mehrere biologische Arbeitsstoffe unmittelbar ausgerichtet.
  - Die Exposition der Beschäftigten im Normalbetrieb ist hinreichend bekannt oder abschätzbar.
4. **Nicht gezielte Tätigkeiten** im Sinne der Biostoffverordnung liegen vor, wenn mindestens eine der Voraussetzungen nach Nummer 3 nicht gegeben ist.
5. **Kontamination** im Sinne dieser Handlungsanleitung ist eine über die allgemeine Grundbelastung hinausgehende Verunreinigung oder Verschmutzung von Oberflächen, Materialien oder der Raum- bzw. der Atemluft durch biologische Arbeitsstoffe, die zu gesundheitlichen Störungen führen kann.

# 3

## Anforderungen der Biostoffverordnung (BioStoffV)

Die BioStoffV regelt die Vorgehensweise bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen und ist deshalb auch bei Gebäudesanierungsmaßnahmen anzuwenden.

### 3.1 Gefährdungsbeurteilung

Nach der BioStoffV müssen für jede Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Wesentliche Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung ist eine ausreichende Informationsbeschaffung (§ 5 BioStoffV) über die zu erwartenden biologischen Arbeitsstoffe und die geplanten oder vergleichbaren Tätigkeiten. Die vorliegende Handlungsanleitung stellt eine solche Informationsgrundlage dar.

### 3.2 Eingruppierung der Mikroorganismen

Entsprechend § 3 der BioStoffV werden biologische Arbeitsstoffe anhand des von ihnen ausgehenden Infektionsrisikos in vier Risikogruppen unterteilt. Dabei ist es bei biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 unwahrscheinlich, dass sie beim Menschen eine Infektionserkrankung verursachen. Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 dagegen können beim Menschen eine schwere Krankheit hervorrufen und stellen eine ernste Gefahr dar.

Die Definitionen der einzelnen Risikogruppen entsprechend § 3 der BioStoffV können dem Anhang 1 entnommen werden.

In der Regel treten bei Tätigkeiten in der Gebäudesanierung überwiegend Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 auf. Dabei ist zu beachten, dass die Risikogruppe 2 sehr vielfältig ist. Sie reicht von Mikroorganismen, die auch als normale Besiedler, z.B. auf der Haut oder im Darm des Menschen und anderer Lebewesen vorkommen und nur unter besonderen Voraussetzungen zu Erkrankungen führen, bis zu Erregern, die grundsätzlich Krankheiten verursachen können, gegen die jedoch wirksame Therapien oder Impfmöglichkeiten vorhanden sind.

Mikroorganismen der Risikogruppe 3 sind bei Gebäudesanierungsarbeiten nicht zu erwarten. Mikroorganismen der Risikogruppe 4 kommen normalerweise in Deutschland nicht vor.



### 3.3 Ableitung von Schutzmaßnahmen

Gemäß BioStoffV sind Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen einer Schutzstufe von 1 bis 4 zuzuordnen, die Sicherheitsmaßnahmen sind entsprechend auszuwählen. Dabei sind mindestens die allgemeinen Hygienemaßnahmen der Schutzstufe 1 anzuwenden. Diese allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ aufgeführt. Auszüge aus dieser TRBA können dem Anhang 1 entnommen werden.

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind sensibilisierende und toxische Wirkungen zusätzlich zu berücksichtigen und geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen.

## 4 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung

Der Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen kann Allergien auslösen, toxische Wirkungen haben und zu Infektionskrankheiten führen. Beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen bei Gebäudesanierungsarbeiten stehen allergische und toxische Reaktionen im Vordergrund.

### 4.1 Aufnahmepfade

Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen sind verschiedene Aufnahmewege zu beachten:

- Aufnahme über die Atemwege
  - Mikroorganismen werden in der Regel – eingelagert in oder angeheftet an kleinste Tröpfchen oder Stäube – als so genannte Bioaerosole eingeatmet. Schimmelpilze bilden eine Vielzahl von Sporen, die sich über die Luft verbreiten. Dies wird durch äußere Einflüsse, wie z. B. Zugluft, Erschütterungen verstärkt.
- Aufnahme über den Mund
  - Berühren des Mundes mit verschmutzten Händen, Handschuhen oder Gegenständen.
  - Essen, Trinken oder Rauchen ohne vorherige Reinigung der Hände.
  - Verzehr von Nahrungsmitteln, die durch Aufbewahren in verschmutzten Bereichen kontaminiert wurden.
- Aufnahme über die Haut oder die Schleimhäute
  - Verletzungen ermöglichen Mikroorganismen das Eindringen in den Körper.
  - Aufgeweichte Haut bei Feuchtarbeiten sowie Spritzer in die Augen müssen ebenfalls als Eintrittspforte berücksichtigt werden.

## 4.2 Allergisierende und toxische Wirkungen

### Mikroorganismen in der Raum- bzw. Atemluft

Schimmelpilze können sensibilisierend wirken und in der Folge allergische Reaktionen auslösen. Symptome einer Allergie können sein:

Augenjucken und -tränen, Fließschnupfen, trockener Husten und im fortgeschrittenen Stadium Atemnot. Auch die Haut kann mit Jucken, Rötung und

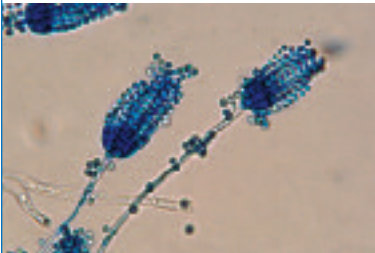


Bild 1:

*Penicillium* sp.

Quaddelbildung betroffen sein. Diese Symptome treten kurz oder auch langfristig auf und können in einen Asthmaanfall münden.

Bei sehr hohen Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft und längerer Einwirkdauer besteht die Möglichkeit einer schweren Lungenerkrankung. Diese als exogene allergische Alveolitis (EAA) bezeichnete Erkrankung ist aus ver-

schiedenen Branchen bekannt. Die Namen Farmer-, Malzarbeiter-, Kompostarbeiter- und Vogelzüchterlunge oder Reetdach-Krankheit weisen auf die Ursache, nämlich die an diesen Arbeitsplätzen atembaren Bioaerosole hin.

Viele Mikroorganismen sind in der Lage, toxische Stoffe zu bilden.

Es gibt eine Vielzahl von Schimmelpilztoxinen, die hinsichtlich ihrer Toxizität unterschiedlich eingeschätzt werden müssen. Die Wirkung von Schimmelpilztoxinen auf den Menschen ist vielfältig und kann viele Organe betreffen, wie z.B. Nieren, Leber, Blut, Nervensystem, Immunsystem. Von einigen Mykotoxinen sind darüber hinaus karzinogene Wirkungen bekannt. Die toxische und kanzerogene Wirkung von inhalativ aufgenommenen Mykotoxinen ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand noch nicht abschließend einzuschätzen.

Es ist immer damit zu rechnen, dass bei einem Schimmelpilzbefall auch Toxine



Bild 2:

*Stachybotrys chartarum*

gebildet werden. Da meist viele Schimmelpilzarten (und auch andere Mikroorganismen) an einem Befall beteiligt sind, kann davon ausgegangen werden, dass mehrere verschiedene Toxine vorhanden sind. Derzeit sind keine standardisierten Testmethoden für Schimmelpilztoxine in Baumaterialien allgemein verfügbar, so dass Routinemessungen nicht durchgeführt werden können.

Die Schimmelpilztoxine sind meist im Myzel, weniger in den Sporen lokalisiert und werden auch an den umgebenden Baustoff abgegeben. Daher ist die Freisetzung sehr hoher Sporenzahlen oder Staubmengen in der Luft nötig, um über die Atemluft größere Toxinmengen aufzunehmen. Dies kann bei staubintensiven Bearbeitungsverfahren gegeben sein.

### **Mikroorganismen im Wasser/Abwasser**

Im Wasser/Abwasser spielen allergische Wirkungen von Schimmelpilzen keine Rolle.

## **4.3 Infektionsgefährdung**

### **Legionellen**

Legionellen sind Bakterien, die zu schweren Lungenentzündungen führen können. Eine Gefährdung besteht nur bei Aufnahme von Aerosolen über die Atemwege.

Legionellen halten sich bei Temperaturen von 5 - 65°C vor allem in stehendem Wasser auf. Temperaturoptimum für die Vermehrung ist 35 - 45°C. Sie können daher vornehmlich in Warmwasserleitungen in relevanten Mengen vorkommen, insbesondere in wenig benutzten älteren Anlagen, die nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Im Einzelfall können auch Kaltwasserleitungen, die neben schlecht isolierten Warmwasserleitungen liegen, betroffen sein.

### **Fäkalkeime im Abwasser**

In fäkalhaltigem Abwasser sind eine Reihe von Infektionserregern zu erwarten. Im Vordergrund stehen Viren, Bakterien und Endoparasiten, die Durchfallerkrankungen verursachen können. Die Aufnahme der Erreger erfolgt in der Regel über eine Schmierinfektion, d.h. über den Mund in den Magen-Darmtrakt. Auch lokale Infektionen der Haut sind möglich.

## Schimmelpilze

Infektionserkrankungen durch Schimmelpilze (Mykosen) kommen nur sehr selten vor.

Das Infektionsrisiko durch Schimmelpilze ist für Abbruch- und Sanierungsarbeiten daher von nachrangiger Bedeutung. Wichtig wird dieses Infektionsrisiko jedoch für Personen mit Immunabwehrschwäche, z.B. durch chronische Erkrankungen, oder durch Medikamente.

# 5

## Gefährdungsermittlung und Gefährdungsbeurteilung bei Gebäudesanierungsarbeiten

### 5.1

#### Allgemeine Anforderungen

Nach § 2 Abs. 1 der BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“ hat der Unternehmer die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie für eine wirksame Erste Hilfe zu treffen.

Bei Erteilung von Aufträgen an ein Fremdunternehmen hat der den Auftrag erteilende Unternehmer den Fremdunternehmer bei der Gefährdungsbeurteilung bezüglich der betriebsspezifischen Gefahren zu unterstützen. Fremdunternehmen ist ein Unternehmen, das auf einer Betriebsstelle tätig wird, für die ein anderer Unternehmer verantwortlich ist. Fremdunternehmer können auch Subunternehmer sein. Der Auftrag erteilende Unternehmer hat sich zu vergewissern, dass die Beschäftigten des Fremdunternehmers hinsichtlich der Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit eine angemessene Anweisung erhalten.

Liegen dem Auftraggeber Informationen über bestimmte Gefährdungen vor, so muss dieser die Informationen vorab an den Auftragnehmer weiterleiten. Hat der Auftraggeber keine oder keine ausreichende Informationen und der Auftragnehmer hat einen begründeten Verdacht, dass Gefährdungen vorliegen, muss er seinerseits noch vor Aufnahme der Tätigkeit Erkundigungen zu Art und Ausmaß möglicher Gefährdungen einholen. Eine Abstimmung der Schutzmaßnahmen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ist vor Aufnahme der Sanierungsarbeiten zu treffen.

Vergibt der Auftragnehmer Aufträge, die er übernommen hat, an Nachunternehmer weiter, so treffen ihn die Pflichten des Auftraggebers selbst.

## 5.2 Spezielle Anforderungen bei biologischen Arbeitsstoffen

Nach § 8 der BioStoffV hat sich der Arbeitgeber bei der Gefährdungsbeurteilung fachkundig beraten zu lassen, sofern er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt. Fachkundige Personen sind insbesondere der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit.

### 5.2.1 Schimmelpilze

#### Vorkommen von Schimmelpilzen in Innenräumen



*Bild 3: Schimmelpilzbefall unter der Tapete*

Schimmelpilze und deren Sporen sind ein natürlicher Teil unserer Umwelt und daher auch in Innenräumen vorhanden. Hier können sie auf einer Vielzahl von Materialien und in einem weiten Temperaturbereich wachsen. Feuchtigkeit, insbesondere Materialfeuchte, hat dabei eine entscheidende Bedeutung.

Diese Feuchtigkeit ist meist auf bauliche Mängel (z.B. Wärmebrücken), Schadensereignisse, falsches Lüftungsverhalten oder Hygienemängel in Räumen zurückzuführen.

#### Exposition

Bei Aufräum-, Abbruch- und Sanierungsarbeiten werden Staub und Sporen aufgewirbelt und können eingeatmet werden. Die Sensibilisierungsbereitschaft



*Bild 4: Schimmelpilzbefall undichtes Flachdach*

ist größer bei hoher Staub-/Sporenexposition und bei länger andauernder oder häufig wiederholter Einwirkung. Unter bestimmten Voraussetzungen kann sich bei entsprechend veranlagten Personen eine Erkrankung einstellen.

Wie unter Abschnitt 4 erwähnt, reicht allein das Vorhandensein von Schimmelpilzen noch nicht aus, um die konkrete Gefährdung der Beschäftigten bei der Tätigkeit zu beurteilen. Relevant sind insbesondere Expositionsart, Konzentration und Dauer der Einwirkung.

So ist es durchaus denkbar, dass bei Tätigkeiten, bei denen wenig Staub entsteht, auch bei großflächigem Schimmelpilzbefall nur geringe Mengen an Sporen freigesetzt werden, während bei anderen Tätigkeiten durch starke Staubbildung bereits bei geringerem Befall eine sehr hohe Schimmelpilzexposition vorhanden sein kann.

### Gefährdungsbeurteilung



*Bild 5: Beispiel für starke Sporenexposition (Gefährdungsklasse 3) beim Abschlagen von Putz ohne Absaugung*

Gebäudesanierungsarbeiten zur Beseitigung von Schimmelpilzbefall sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der Bio-StoffV.

Auf Grund des wenig relevanten Infektionsrisikos der hier anzutreffenden Schimmelpilze sind diese Tätigkeiten der **Schutzstufe 1** zuzuordnen. Wegen ihres allergisierenden und toxischen Potenzials sind jedoch zusätzlich weitergehende Schutzmaßnahmen erforderlich.

Über die Haupteinflussfaktoren **Dauer der Tätigkeit** und zu erwartende **Expositionshöhe** kann gemäß Abbildung 1



*Bild 6: Besser ist es, den Schimmelpilz durch ein Sprühextraktionsverfahren zu entfernen. Dadurch verringert sich die Sporenexposition und die Tätigkeit kann in eine geringere Gefährdungsklasse entsprechend Abschnitt 5.2.1 eingestuft werden (mittlere Sporenbelastung → Gefährdungsklasse 2)*

eine sogenannte Gefährdungsklasse abgeleitet werden. Ziel ist, durch die Auswahl geeigneter Sanierungsverfahren in eine möglichst niedrige Gefährdungsklasse zu gelangen.



Bild 7:

*Beispiel für mittlere Sporenexposition (Gefährdungsklasse 1 oder 2, je nach Dauer der Tätigkeit) beim Verpacken von mit Schimmelpilzen kontaminiertem Archivgut, das zuvor oberflächlich abgesaugt wurde*

Insbesondere bei der Einstufung der zu erwartenden Expositionshöhe (vgl. hierzu Anhang 2) sollten im Einzelfall folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- **Größe** der befallenen Fläche,
- Feuchte des befallenen Materials,
- Vorliegen eines Feuchteschadens mit Befall tieferliegender Schichten,
- Zeitpunkt des Schadenseintritts,
- Ausgewähltes **Arbeits-/Sanierungsverfahren** und dessen Einfluss auf die Sporenverbreitung.

Werden bei der Sanierung von Schimmelpilzschäden chemische Behandlungsmittel eingesetzt, ist dies bei der Gefährdungsbeurteilung zusätzlich zu berücksichtigen. So wirken die häufig verwendeten Mittel Chlorbleichlauge und Wasserstoffperoxid ätzend auf Haut, Augen und Schleimhäute. Ethanol und andere Alkohole bergen Brand- und Explosionsgefahren und können zudem bei intensiver Anwendung zu schweren Gesundheitsstörungen (z.B. Bewusstseinsstörungen) führen.

Ist der Einsatz solcher Stoffe unvermeidbar, sind die Technischen Regeln für Gefahrstoffe und die in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern festgelegten Sicherheitsratschläge und Schutzmaßnahmen der Hersteller für den geplanten Anwendungszweck zu befolgen.



Bild 8:

*Beispiel für schwache Sporenexposition („Ohne besondere Gefährdung“) bei mit Schimmelpilzen befallenen Fugendichtungen*

Bei sich ändernden Arbeitsbedingungen, besonders bei länger andauernden Tätigkeiten, kann sich die Gefährdungssituation ändern. Dies kann z.B. bei Entfernung von Wandverkleidungen, Entfernung von Trockenbauwänden, Entfernung von Teppichböden, der Fall sein. Hier hat der Unternehmer eine erneute Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

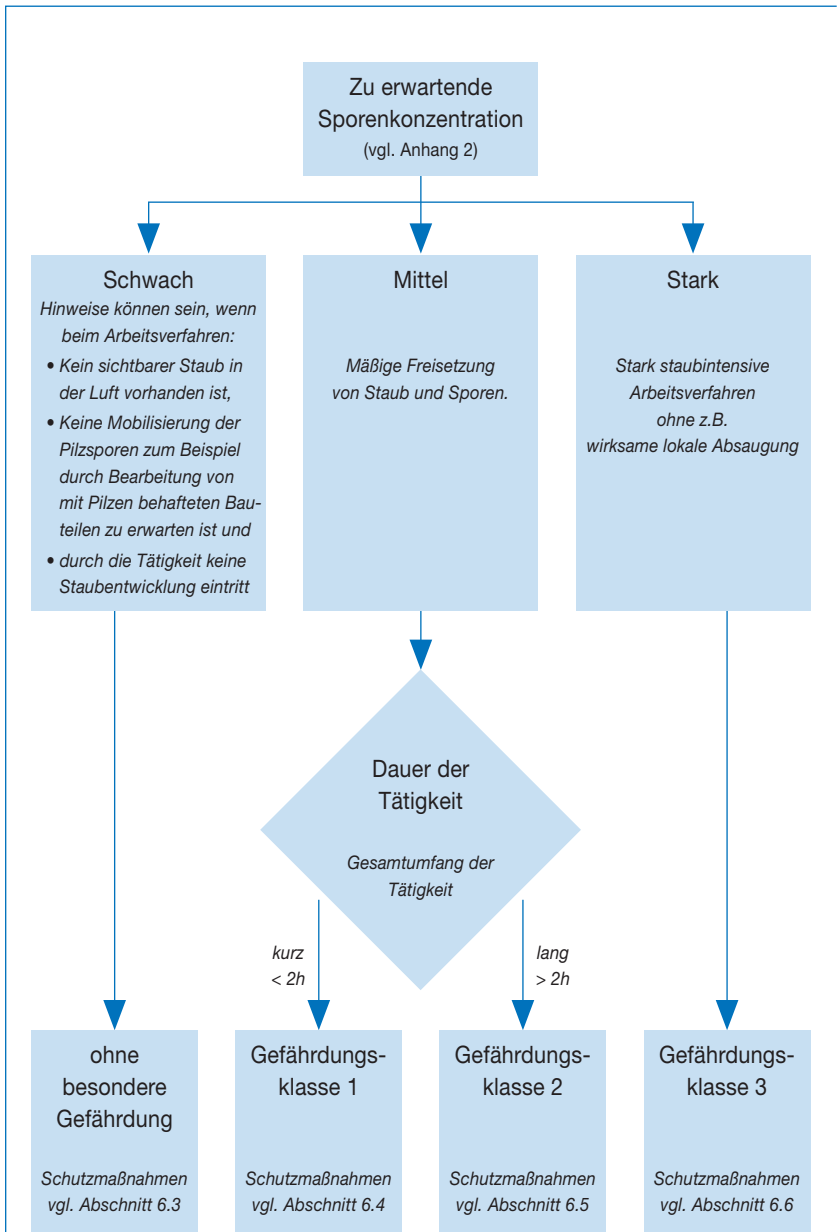


Abbildung 1:

Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Schimmelpilzen in Abhängigkeit von der Dauer der Exposition sowie der zu erwartenden Sporenbelastung



### 5.2.2 Legionellen

Legionellen sind in der Atemluft nur bei Aerosolbildung zu erwarten. Arbeitsverfahren mit erhöhter Aerosolbildung werden üblicherweise bei der Sanierung von Wasserleitungen nicht angewandt. Danach ist eine Gefährdung in der Regel als unwahrscheinlich anzunehmen.

In Ausnahmen, z.B. bei der Sanierung von Warmwasserleitungssystemen mit bekanntem Legionellenbefall, ist besonders auf die Auswahl von aerosolmindernden Sanierungsmaßnahmen zu achten.

### 5.2.3 Fäkalkeime

Eine von abwassertechnischen Anlagen ausgehende Infektionsgefahr steigt u.a. mit der Zahl der Nutzer. Eine erhöhte Infektionsgefahr kann z.B. bei Toilettenanlagen in Gemeinschaftseinrichtungen bestehen. Ein besonderes Augenmerk gilt auch Arbeiten an abwassertechnischen Anlagen in Infektionsabteilungen medizinischer Einrichtungen.

Bei der Gefährdungsabschätzung sind Tätigkeiten mit direktem Hautkontakt zu beachten. Im Nassbereich sind Stoff-Leder-Handschuhe nicht geeignet.

Weitere Hinweise siehe auch in den Anforderungen der Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz: Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen (GUV 27.11 bzw. TRBA 220).

## 6 Schutzmaßnahmen

Durch geeignete Maßnahmen müssen sowohl die Mitarbeiter vor Ort als auch Nachbargewerke und Nutzer geschützt werden. Grundsätzlich kommt bei Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe der intensiven persönlichen Hygiene sowie der Arbeitsplatzhygiene eine große Bedeutung zu.

### 6.1 Aufgaben des Unternehmers

Der Unternehmer hat die Arbeiten so zu gestalten, dass von den biologischen Arbeitsstoffen möglichst keine Gefährdungen ausgehen. Insbesondere hat er dafür zu sorgen, dass Arbeitsverfahren sowie Maschinen und Geräte so ausgestattet und beschaffen sind, dass diese Forderung eingehalten wird (ArbschG, BioStoffV).

Dies wird durch die Ergreifung von geeigneten Schutzmaßnahmen nach der Gefährdungsbeurteilung umgesetzt. Insbesondere sind:

- die Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren,
- geeignete technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen festzulegen und zu ergreifen,
- eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Mitarbeiter mit Hilfe dieser zu unterweisen.

## 6.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Die Grundregel für Sicherheit und Gesundheitsschutz lautet, entsprechende Gefährdungen zunächst durch technische Maßnahmen zu minimieren. Erst wenn dies nicht möglich ist, sind organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen zu treffen. Diese Rangfolge findet sich in verschiedenen Vorschriften wieder und wird als „TOP“ (technisch, organisatorisch, persönlich) bezeichnet.

## 6.3 Schutzmaßnahmen, wenn „keine besondere Gefährdung“ entspr. Abschnitt 5 vorliegt

Die **Allgemeinen Hygienemaßnahmen** für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, die in den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe: „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ (TRBA 500, s. auch Anhang 1) festgelegt sind, sind einzuhalten.

Nach der Arbeit und vor Pausen sind die Hände und ggf. kontaminierte Hautpartien mit Reinigungsmittel und reichlich Wasser zu waschen. Wegen der erhöhten Hautbelastung beim Tragen von Handschuhen sind die Hände und Finger nach Arbeitsende mit einem regenerierenden Hautpflegemittel sorgfältig einzucremen. Ein beispielhafter Hygiene- und Hautschutzplan ist in Anhang 3 aufgeführt.

Essen, Trinken, Rauchen und Schnupfen sowie der Gebrauch von Kosmetika sind bei den Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen generell zu untersagen.

## 6.4 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 1

Sind aufgrund der Ermittlung der Gefahren nach Abschnitt 5 die Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 1 zuzuordnen, sind zusätzlich zu den Maßnahmen der TRBA 500 folgende Schutzmaßnahmen zu beachten:

## 6.4.1 Technische Maßnahmen

### **Staub- und Aerosolminimierung:**

Arbeitsverfahren, die mit einer Staub- bzw. Aerosolbildung verbunden sind, führen im Allgemeinen zu einer deutlich erhöhten Konzentration an Mikroorganismen in der Umgebungsluft.

Alle Sanierungsarbeiten sind so durchzuführen, dass die Staub- und Aerosolentwicklung durch Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren grundsätzlich minimiert werden.

Beispiele für technische Maßnahmen sind:

- Verwendung von Sprühextraktionsverfahren anstatt klassischer Verfahren wie Abschlagen oder Stemmen,
- Verwendung von Maschinen und Geräten mit integrierter Absaugung,
- Befeuchten der Oberflächen, unmittelbar vor dem Abtragen,
- Sattes Befeuchten von befallenen Tapeten vor dem Entfernen,
- Auftragen von Sporenbindern beim Abschlagen von Putz,
- Befeuchten schimmelpilzbefallener Teppichböden vor dem Entfernen,
- Reinigung der Oberflächen von locker anhaftendem Schimmelpilzbefall vor Abtrag der Oberfläche, z. B. durch Absaugen von Wänden und Decken.

Nicht zu empfehlen sind alle Verfahren, bei denen Staub aufgewirbelt wird, wie z.B.:

- Dampfstrahlen, Trockenstrahlen
- Abbürsten

Zur Reinigung des Arbeitsbereiches müssen Industriesauger mit Filter der Staubklasse H entsprechend DIN EN 60335-2-69 (bisher K1 und K2) oder vergleichbare Geräte eingesetzt werden. Bei glatten Oberflächen sollte eine Feinreinigung durch feuchtes Abwischen erfolgen.

Beaufschlagte Filter der Sauggeräte müssen in stabilen, dicht schließenden Behältern (z.B. Spannringfässer) gelagert werden. Bei der Entnahme der Filterpatronen sind die Hinweise des Herstellers zu beachten. Die Freisetzung von Stäuben ist dabei zu unterbinden. Gleiches gilt für die Reinigung verstopfter Ansaugrohre.

Der Transport des demontierten Materials hat staubfrei, in geeigneten Behältern, z.B. big bags, zu erfolgen. Um die Verschleppung von Sporen zu verhindern, empfiehlt es sich, die Transportbehälter vor Verlassen des Sanierungsbereiches außen zu reinigen (z.B. durch Absaugen).

## 6.4.2 Vermeidung der Kontamination unbelasteter Bereiche

Da bei der Sanierung arbeitsbedingt Schimmelpilzsporen aufgewirbelt bzw. freigesetzt werden können, ist eine Verbreitung von Sporen und damit die Kontamination unbelasteter Bereiche zu verhindern. Diesbezüglich kommen in Abhängigkeit von der konkreten Schadenssituation vor allem folgende Maßnahmen in Frage:

- Beräumung des näheren Schadensumfeldes und gründliche Reinigung nach der Sanierung,
- Abdeckung von Mobiliar, Wänden und Böden (insbesondere Teppichböden) des (näheren) Schadensumfeldes,
- Staubdichte Abtrennung des Schadensbereiches.

## 6.4.3 Organisation des Arbeitsbereiches

Die Arbeits- bzw. Schutzkleidung muss getrennt von der Straßenkleidung aufbewahrt werden. Getränke, Lebensmittel, Schnupftabake und Tabakwaren dürfen nicht in den Arbeitsbereich gebracht werden.

Beim Übergang vom belasteten in den unbelasteten Bereich ist darauf zu achten, eine Verschleppung von Keimen und Sporen weitestgehend zu verhindern, z.B. durch Ablegung der Schutzkleidung. Empfehlenswert ist es, Schuhe für den unbelasteten Bereich vorzuhalten. Alternativ sind kontaminierte Schuhe bei Verlassen des Arbeitsbereiches zu reinigen.

Kontaminierte Kleidung muss getrennt von Privatkleidung gewaschen bzw. entsorgt werden. Eine verwendete Atemschutzmaske ist erst im unbelasteten Bereich abzulegen. Es muss gewährleistet sein, dass Wasch- und ggf. erforderliche Umkleidemöglichkeiten vor Ort verfügbar sind.

## 6.4.4 Betriebsanweisung, Unterweisung

Der Unternehmer hat die anzuwendenden Arbeitsschutzmaßnahmen in einer Betriebsanweisung festzulegen.

Hierbei ist die Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe aber auch die Gefährdung durch andere Einwirkungen zu berücksichtigen. Es ist insbesondere notwendig, die Schutzmaßnahmen sowie die Reinigung von Geräten, ggf. Desinfektion und Entsorgung von biologischen Arbeitsstoffen festzulegen. In dieser Betriebsanweisung sind auch besondere Hygienemaßnahmen, die beim Essen, Trinken, Rauchen, Schnupfen und beim Toilettengang einzuhalten sind, aufzuführen.

Die Betriebsanweisung ist in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache abzufassen, an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen und zur Einsichtnahme auszulegen oder auszuhängen.

Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

Die Beschäftigten haben die auf der Grundlage der Unterweisung erfolgten Anweisungen des Unternehmers sowie die Betriebsanweisung zu befolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

In Anhang 4 ist beispielhaft eine Musterbetriebsanweisung aufgeführt.

### **6.4.5 Persönliche Schutzausrüstung**

Neben technischen und organisatorischen Maßnahmen, hat der Unternehmer den Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen. Die Beschäftigten haben diese bestimmungsgemäß zu benutzen.

Die für den Einsatz gegenüber biologischen Gefährdungen relevante Persönliche Schutzausrüstung ist unten im Einzelnen aufgeführt.

Hinweise zur weiteren Auswahl Persönlicher Schutzausrüstung finden sich in den Berufsgenossenschaftlichen Regeln:

- BGR 189 „Einsatz von Schutzkleidungen“
- BGR 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- BGR 191 „Benutzung von Fuß- und Beinschutz“
- BGR 192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- BGR 195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“

#### **Atemschutz**

Bei Tätigkeiten von kurzer Dauer (vgl. Abschnitt 5, Abbildung 1) sind Masken mit P2-Filter einzusetzen. Grundsätzlich sind Halbmasken den FFP-Einwegmasken vorzuziehen. Optimal sind gebläseunterstützte Halbmasken mit Partikelfilter TM2P.

Die Filter der Atemschutzmasken bzw. FFP2-Filter sind mindestens arbeits-täglich zu verwerfen.

#### **Augenschutz**

Ist Augenschutz erforderlich, etwa bei der Gefahr von Spritzwasserbildung, Arbeiten über Kopf mit Staubeentwicklung etc., so ist mindestens eine Korbbrille zu verwenden. Der Augenschutz kann auch durch das Tragen einer Vollmaske gewährleistet sein.

## Schutzkleidung

Als Schutz vor Staubbelastung und direktem Hautkontakt ist partikeldichte, luftdurchlässige (sogenannte „atmungsaktive“) Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5 zu empfehlen. Eine Verschleppung von Stäuben über die Haare ist z.B. durch das Tragen einer Kapuze zu minimieren.

In Einzelfällen kann wasserdichte Schutzkleidung erforderlich sein, z.B. bei Kontakt mit verunreinigten Wässern.

## Handschutz

Der Handschuh muss abgestimmt auf die mechanische, chemische und biologische Belastung ausgewählt werden.

Bei Feuchtarbeiten sind flüssigkeitsdichte Handschuhe einzusetzen. Handschuhe aus Leder/Textil-Kombinationen sowie medizinische Einmalhandschuhe sind ungeeignet. Im Allgemeinen empfiehlt es sich Handschuhe aus Nitril- bzw. Butylkautschuk zu verwenden. Die Beschäftigten sollen individuell jeweils mehrere Paare geeignete Handschuhe zur Verfügung haben, damit verschmutzte oder feuchte Handschuhe nach Reinigung und Trocknung im Wechsel verwendet werden können. Es können auch Zwirnunterziehhandschuhe verwendet werden.

## Fußschutz

Es ist ein der Baustelle entsprechendes Schuhwerk einzusetzen. Dieses muss zusätzlich abwaschbar sein.

## 6.5 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2

Sind aufgrund der Ermittlung der Gefahren nach Abschnitt 5 die Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 2 zuzuordnen, müssen **zusätzlich** zu den in den Abschnitten 6.3 und 6.4 beschriebenen Maßnahmen folgende Schutzmaßnahmen beachtet werden:

### 6.5.1 Technische Maßnahmen

#### Lüftungsmaßnahmen:

Für eine ausreichende, ggf. technische Be- und Entlüftung des Schwarzbereiches ist zu sorgen.

## 6.5.2 Schwarz-Weiß-Trennung

Die kontaminierten Bereiche sind als Schwarz-Bereiche zu kennzeichnen. Der Übergang vom belasteten Schwarz-Bereich in den unbelasteten Weißbereich hat über eine Schwarz-Weiß-Trennung zu erfolgen. Je nach Sanierungsumfang kann diese Trennung unterschiedlich ausgestaltet sein. Bei kleinen Räumen ist es u.U. ausreichend, die Räume abzudichten.

Verunreinigte Kleidung darf nicht im Weißbereich abgelegt werden.

Werkzeuge und andere Arbeitsmittel sind innerhalb des Schwarzbereiches zu reinigen, z.B. durch Absaugen.

## 6.5.3 Persönliche Schutzausrüstung

### Atemschutz

Bei Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 2 sind P2-Masken mit Gebläseunterstützung wegen des geringeren Atemwiderstandes zu empfehlen. Geeignet ist Atemschutz der Schutzstufe TM2P oder TH2P. Atemschutzhauben der Schutzstufe TH2P sind vorzuziehen.

### Schutzkleidung

Als Schutz vor Staubbelastung und direktem Hautkontakt ist partikeldichte, luftdurchlässige (sogenannte „atmungsaktive“) Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5 zu verwenden. Eine Verschleppung von Stäuben über die Haare ist z.B. durch das Tragen einer Kapuze zu minimieren.

In Einzelfällen kann wasserdichte Schutzkleidung erforderlich sein, z. B. bei Kontakt mit verunreinigten Wässern.

## 6.6 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 3

Sind aufgrund der Ermittlung der Gefahren nach Abschnitt 5 die Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 3 zuzuordnen, müssen **zusätzlich** zu den in den Abschnitten 6.3, 6.4 und 6.5 beschriebenen Maßnahmen folgende Schutzmaßnahmen beachtet werden:

### 6.6.1 Technische Maßnahmen

#### Lüftungsmaßnahmen:

Für eine ausreichende technische Be- und Entlüftung des Schwarzbereiches ist zu sorgen.

Bei der Abluftführung ist sicherzustellen, dass keine Gefährdung Dritter entsteht. So kann es bei dichter Wohnbebauung (z.B. Mehrfamilienhaus) erforderlich sein, die Abluft zu filtern.

### 6.6.2 Schwarz-Weiß-Trennung

Je nach Exposition und Kontamination kann die Schwarz-Weiß-Trennung über eine Ein- oder Mehrkammerschleuse erfolgen, ggf. können hierfür vorhandene Räume mit einbezogen werden.

### 6.6.3 Persönliche Schutzausrüstung

Der Unternehmer hat Atemschutz der Schutzstufe TM3P und zur Verhütung von Augenreizungen eine staubdichte Schutzbrille zur Verfügung zu stellen. Vollmasken erfüllen beide Kriterien.

## 6.7 Schutzmaßnahmen bei Kontakt mit fäkalhaltigem Abwasser

Bei Kontakt mit Abwasser kommt den Hygienemaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Die unter Abschnitt 6.3 sowie Abschnitt 6.4.5 „Handschutz“ genannten Maßnahmen sind auch hier zu beachten.

Zusätzlich sind bei Tätigkeiten mit möglichem Abwasserkontakt längerstulpige Schutzhandschuhe zu verwenden, damit durch umgeschlagene Stulpen ein Rücklaufen kontaminierter Flüssigkeiten auf die Arme verhindert wird.

## 6.8 Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen

Die festgelegten Maßnahmen müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung vom Unternehmer überprüft werden. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, ob Dritte gefährdet werden. Auch ist auf die Akzeptanz durch die Mitarbeiter zu achten.

Wenn im Einzelfall eine technische Maßnahme auf ihre Wirksamkeit überprüft werden muss, ist die Überprüfung des Keimgehaltes der Luft entsprechend



den Empfehlungen des BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) – Beratergremiums „Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe“ (ABAS) durchzuführen (siehe hierzu auch die TRBA 405 „Anwendung von Messverfahren für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe“). Wenn Messungen durchgeführt werden, so sind die in der BGI A-Arbeitsmappe beschriebenen Verfahren einzusetzen.

*Bild 9: Technische Entlüftung bei starkem Schimmelpilzbefall*



# 7

## Arbeitsmedizinische Betreuung und Vorsorgeuntersuchungen

### 7.1

#### Beratung

Der Unternehmer hat für die Gefährdungsbeurteilung auf medizinischen Sachverstand zurückzugreifen, z.B. im Hinblick auf Vorkommen, Relevanz und krankheitsauslösendes Potenzial von biologischen Arbeitsstoffen unter Berücksichtigung der erregerspezifischen Aufnahmepfade.

Insbesondere besteht Beratungsbedarf hinsichtlich der Fortsetzung der Tätigkeit der Beschäftigten bei Auftreten von Gesundheitsstörungen und Erkrankungen.

### 7.2

#### Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung

Im Rahmen regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen werden beginnende Gesundheitsstörungen meist rechtzeitig erkannt. Durch geeignete individuelle Präventionsmaßnahmen und rechtzeitige Behandlung kann somit die Entwicklung arbeitsbedingter Erkrankungen verhindert werden.

Hierzu gehören unter anderem Vorsorgeuntersuchungen, die nach der UVV „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A 4) und der BGV A 1 verpflichtend sind oder den Beschäftigten anzubieten sind.

Bei Gebäudesanierungsarbeiten ist in erster Linie an Vorsorgeuntersuchungen nach G26 (Tätigkeiten unter Atemschutz) zu denken. Weiterhin sind hinsichtlich arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen obstruktive Atemwegserkrankungen, Hautbelastungen, insbesondere durch Feuchtarbeit, sowie bei Kontakt zu fäkalhaltigem Abwasser mögliche Infektionsgefahren zu berücksichtigen.

Zur Auswahl der zu untersuchenden Beschäftigten sind die Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen BGI 504 hilfreich.

Der Unternehmer hat diese arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen. Er muss hierfür einen Arzt mit arbeitsmedizinischer Fachkunde (§ 3 UVV „Betriebsärzte“ (BGV A 7)) beauftragen.

## Anforderungen und Anwendung der BioStoffV bezüglich der Gefährdungsbeurteilung

### • Zu § 3 der BioStoffV – Definition der Risikogruppen

*Risikogruppe 1:*

*Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.*

*Risikogruppe 2:*

*Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung der Stoffe in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.*

*Risikogruppe 3:*

*Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für die Beschäftigten darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich.*

*Risikogruppe 4:*

*Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für die Beschäftigten darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.*

Zur Eingruppierung in Risikogruppen sind die:

- TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“
- TRBA 462 „Einstufung von Viren in Risikogruppen“
- TRBA 464 „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“,
- TRBA 466 „Einstufung von Bakterien in Risikogruppen“

bzw. die

- Merkblätter „Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien“ (BGI 631–634) der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie zu beachten.

## • Zu § 5 der BioStoffV – Informationen für die Gefährdungsbeurteilung

*Für die Gefährdungsbeurteilung hat sich der Arbeitgeber ausreichende Informationen zu beschaffen. Zu berücksichtigen sind dabei:*

- 1. Die ihm zugänglichen tätigkeitsbezogenen Informationen über die Identität, die Einstufung und das Infektionspotenzial der vorkommenden biologischen Arbeitsstoffe sowie die von ihnen ausgehenden sensibilisierenden und toxischen Wirkungen.*
- 2. Tätigkeitsbezogene Informationen über Betriebsabläufe und Arbeitsverfahren.*
- 3. Art und Dauer der Tätigkeiten und damit verbundene Übertragungswege sowie Informationen über eine Exposition der Beschäftigten.*
- 4. Erfahrungen aus vergleichbaren Tätigkeiten, Belastungen und Expositionssituationen und über bekannte tätigkeitsbezogene Erkrankungen sowie die ergriffenen Gegenmaßnahmen.*

Als Ergebnis aus der Bearbeitung der o.g. Punkte ist die Zuordnung zu gezielten oder nicht gezielten Tätigkeiten vorzunehmen.

## • Zu § 7 Gefährdungsbeurteilung bei nicht gezielten Tätigkeiten

Entsprechend § 7 der BioStoffV sind Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen einer Schutzstufe von 1 bis 4 zuzuordnen, die Sicherheitsmaßnahmen sind entsprechend auszuwählen.

Ist die Zuordnung zu einer Schutzstufe z.B. aufgrund nicht ausreichender Informationen nicht möglich, sind entsprechend § 7 der BioStoffV nach dem Stand der Technik Art, Ausmaß und Dauer der Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen zu ermitteln und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen.

Dabei sind mindestens die allgemeinen Hygienemaßnahmen der Schutzstufe 1 festzulegen. Diese allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ aufgeführt.

Neben dem Infektionsrisiko sind die sensibilisierenden und toxischen Wirkungen von biologischen Arbeitsstoffen **zusätzlich** zu berücksichtigen.

## • Auszüge aus der TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen“

### 5.2 Technische und bauliche Maßnahmen

Bei der Einrichtung von Arbeitsstätten sind im Hinblick auf die Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Leicht reinigbare Oberflächen für Fußböden und Arbeitsmittel (z.B. Maschinen, Betriebseinrichtungen) im Arbeitsbereich, soweit dies im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten liegt.
- Maßnahmen zur Vermeidung/Reduktion von Aerosolen, Stäuben und Nebel.
- Waschgelegenheiten sind zur Verfügung zu stellen.
- Vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten.

### 5.3 Organisatorische Maßnahmen

Der Arbeitgeber hat durch organisatorische Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass folgende Forderungen eingehalten sind:

- Vor Eintritt in die Pausen und nach Beendigung der Tätigkeit sind die Hände zu waschen.
- Mittel zum hygienischen Reinigen und Trocknen der Hände sowie ggf. Hautschutz- und Hautpflegemittel müssen zur Verfügung gestellt werden.
- Es sind Möglichkeiten zu einer von den Arbeitsstoffen getrennten Aufbewahrung der Pausenverpflegung und zum Essen und Trinken ohne Beeinträchtigung der Gesundheit vorzusehen.
- Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung sind regelmäßig und bei Bedarf zu reinigen oder zu wechseln.
- Straßenkleidung ist von Arbeitskleidung und persönlicher Schutzausrüstung getrennt aufzubewahren.
- Arbeitsräume sind regelmäßig und bei Bedarf mit geeigneten Methoden zu reinigen.
- Pausen- oder Bereitschaftsräume bzw. Tagesunterkünfte sollten nicht mit stark verschmutzter Arbeitskleidung betreten werden.
- Abfälle mit biologischen Arbeitsstoffen sind in geeigneten Behältnissen zu sammeln.
- Mittel zur Wundversorgung sind bereitzustellen.

## Beispielhafte Auflistung einzelner Tätigkeiten und die dabei zu erwartende Sporenkonzentration

In der nachfolgenden Tabelle sind typische Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Instandhaltung und Sanierung von Gebäuden aufgeführt. Es ist jeweils die nach bisherigem Kenntnisstand vermutete Sporenkonzentration in der Raumluft („schwach“, „mittel“ oder „stark“) angegeben für den Fall, dass ein Schimmelpilzbefall vorliegt.

**Die Einstufungen „schwach“, „mittel“ oder „stark“ beruhen auf Messungen oder wurden von der Staubkonzentration abgeleitet. Die Einteilung beruht auf dem heutigen Kenntnisstand. Bisher vorliegende Messergebnisse zu Schimmelpilzkonzentrationen bei entsprechenden Tätigkeiten untermauern die vorgenommenen Abschätzungen.**

Hierbei ist folgendes zu beachten:

- Der Schimmelpilzbefall muss nicht notwendigerweise sichtbar sein. Er kann hinter einer Vertäfelung, Tapete etc. verdeckt vorliegen, oder er ist unauffällig (z. B. im Teppichboden).
- Die Einstufung „schwach“, „mittel“ oder „stark“ bezieht sich, wenn nicht explizit anders dargestellt, auf die übliche Ausführungsweise dieser Tätigkeit, ohne dass besondere technische Maßnahmen zur Verringerung der Sporenausbreitung getroffen wurden (wie z. B. lokale Absaugung).
- Hohe Sporenkonzentrationen in der Raumluft entstehen nicht nur bei Arbeiten an stark mit Schimmel befallenen Flächen. Bei Arbeiten mit generell hoher Staubbelastung reichen auch kleine oftmals nicht sichtbare Befallssituationen aus, um hohe Sporenbelastungen zu erzeugen.
- Bisherige Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei einigen Tätigkeiten mit starker Staubeentwicklung die Sporenkonzentration stärker ansteigt als die Staubkonzentration. Wird der Staubgrenzwert eingehalten und ist die zu erwartende Expositionshöhe der Schimmelpilzsporen  $< 50.000 \text{ KBE/m}^3$ , wird empirisch davon ausgegangen, dass keine Gefährdung für die Beschäftigten gegeben ist, unabhängig von der Dauer der Tätigkeit. Der Wert von  $50.000 \text{ KBE Schimmelpilzsporen/m}^3$  ist nicht arbeitsmedizinisch begründet und beruht auf Erfahrungen aus dem Abfallbereich, wo ein breites Spektrum an unterschiedlichen Schimmelpilzen anzutreffen ist. Daher sind Tätigkeiten, bei denen diese Faktoren gegeben sind, der Kategorie „ohne besondere Gefährdung“ zuzuordnen (vgl. Abschnitt 5.2.1).

**B**

Da eine mögliche Korrelation zwischen Staub- und Schimmelpilzsporenkonzentration für diese Tätigkeiten bisher nicht hinreichend untersucht wurde, kann jedoch die Unterschreitung des Staubgrenzwertes gem. TRGS 900 nicht zwangsläufig auch mit einer geringen Sporenkonzentration gleichgesetzt werden und umgekehrt. Wenn vor oder während dieser Tätigkeiten stärkerer Schimmelpilzbefall zu erkennen ist (Geruch, sichtbare großflächige Ausdehnung), kann eine höhere Sporenkonzentration angenommen werden.

Bei begründetem Verdacht, dass toxinproduzierende Schimmelpilze, wie z.B. *Stachybotrys chartarum*, vorhanden sind, ist zumindest von der Gefährdungsklasse 1 auszugehen.

| Beispielhafte Tätigkeiten  | Zu erwartende Sporenkonzentration bei sichtbarem oder begründetem Verdacht auf Schimmelpilzbefall |
|--|---|
| <b>Sanierung im Wandbereich:</b>   |   |
| Fugen, Dichtungen entfernen  | SCHWACH   |
| Putz/Mauerwerk trocken entfernen, reinigen   | STARK   |
| Putz entfernen mit Putzfräse mit integrierter Absaugung oder mit Sprühextraktionsverfahren | MITTEL  |
| Trockenbauwände entfernen bzw. ausbessern  | STARK   |
| Entfernung von Trockenbauwände, die mit Selbstklebefolie abgedeckt sind                    | SCHWACH   |
| Selbstklebefolie aufbringen  | MITTEL  |
| Selbstklebefolie auf zuvor abgesaugte Trockenbauwand aufbringen                            | SCHWACH   |
| Sanierung von Lehmziegelbauten   | STARK   |
| Tapeten trocken entfernen  | STARK   |
| Tapeten nach Behandlung mit Sporenbinder oder nach Einkleistern entfernen                  | SCHWACH   |
| <b>Sanierung der Fenster:</b>  |   |
| Fensterstock ausbauen, abschleifen   | MITTEL  |
| Fensterstock vor Ausbau absaugen und mit Sporenbinder behandeln                            | SCHWACH   |

| <b>Beispielhafte Tätigkeiten</b>  | <b>Zu erwartende Sporenkonzentration bei sichtbarem oder begründetem Verdacht auf Schimmelpilzbefall</b> |
|---|--|
| <b>Sanierung im Deckenbereich:</b>  |  |
| Zwischendecken, abgehängte Decken (ggf. mit Dämmung) entfernen  | STARK  |
| Schüttmaterial ausbauen (Lehm, Stroh,...)   | STARK  |
| <b>Sanierung im Fußbodenbereich:</b>  |  |
| Teppichboden trocken entfernen  | MITTEL   |
| Teppichboden vor dem Entfernen einschäumen  | SCHWACH  |
| Parkett, Korkboden, Linoleum entfernen  | MITTEL   |
| Estrich und Dämmung trocken entfernen   | STARK  |
| Ungeeignete Trocknungsverfahren, z.B. Überdruckverfahren  | STARK  |
| <b>Sonstige Tätigkeiten:</b>  |  |
| Dämmmaterial aus „nachwachsenden Rohstoffen“ (Papier, Zellulose, Schafwolle, Holzfaserplatten etc.) entfernen, sanieren | STARK  |
| Dämmmaterial aus künstlichen Mineralfasern ausbauen   | STARK<br>siehe auch TRGS 521   |
| Entrümpelung  | STARK  |
| Saunasanierung  | STARK  |
| Hausschwammsanierung ohne sichtbare Fruchtkörper  | SCHWACH  |
| Hausschwammsanierung Fruchtkörper sichtbar  | STARK  |
| Archivgut ausräumen   | MITTEL   |

## Hygiene- und Hautschutzplan

| Was   | Wann  | Womit  | Wie   | Wer          |
|---|---|--|---|--------------|
| Hautschutz  | vor der Arbeit,<br>nach jeder Haut-<br>reinigung  | Hautcreme aus<br>Tube oder<br>Spender gemäß<br>betriebsärztlicher<br>Empfehlung              | Hände und<br>Finger sorgfältig<br>eincremen und<br>einziehen lassen                                     | Jeder        |
| Hautreinigung   | nach Verschmut-<br>zung, vor den<br>Mahlzeiten,<br>nach Arbeits-<br>abschnitten               | Wasser,<br>pH neutrale,<br>hautschonende<br>Seife  | Hände waschen,<br>mit Einmal-<br>handtüchern<br>abtrocknen  | Jeder        |
| Hautpflege  | nach jeder<br>Arbeitsschicht  | Hautcreme aus<br>Tube oder<br>Spender gemäß<br>betriebsärztlicher<br>Empfehlung              | Hände und<br>Finger sorgfältig<br>eincremen und<br>einziehen lassen                                     | Jeder        |
| Reinigung der<br>wiederverwend-<br>baren Arbeits-<br>kleidung                     | 1 bis 2 mal<br>wöchentlich<br>oder nach<br>Kontamination                                      | Waschmaschine<br>bei 60–95°C,<br>übliches Wasch-<br>mittel                                   | Nassverfahren   | Fa. XY       |
| Atemschutz-<br>maske reinigen/<br>desinfizieren<br>(gemäß Her-<br>stellerangaben) | täglich, bei<br>Gebrauch  | gemäß<br>Herstellerangaben   | Flächen-<br>desinfektion,<br>nicht abtrocknen,<br>einwirken lassen                                      | Herr/Frau XY |
| Filterwechsel<br>der Atem-<br>schutzmaske   | nach Erfordernis,<br>mind. arbeits-<br>täglich  |  |   | Jeder        |
| Hygienische<br>Hand- und<br>Haut-<br>desinfektion                                 | nach direktem<br>Kontakt mit<br>fäkalhaltigen<br>Abwässern ohne<br>sichtbare<br>Verschmutzung | z.B. alkoholisches<br>Hände-<br>desinfektions-<br>mittel (gemäß<br>VAH-Liste <sup>1)</sup> ) | ca. 3 ml auf<br>trockener Haut<br>verreiben und<br>ca. 30 sec.<br>einwirken lassen,<br>nicht abtrocknen | Jeder        |

<sup>1)</sup> Desinfektionsmittelliste des VAH (Verbundes für angewandte Hygiene e.V.) früher Desinfektionsmittelliste der deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie DGHM)



# Muster-Betriebsanweisung

Firma:  
Putzer GmbH

**Muster-Betriebsanweisung**  
gemäß § 12 BioStoffV und § 14 GefStoffV

Nummer:  
XX.XX

## 1. Anwendungsbereich

Entfernen von schimmelpilzbefallenem Putz in Wohnblock XY

## 2. Gefahren für Mensch und Umwelt

### Biologische Arbeitsstoffe:

Nach Wasserschäden in Gebäuden können Wände (Farbanstrich, Tapete, Putz) eine Vielzahl von Schimmelpilzen enthalten. Durch die Staubaufwirbelung bei den Arbeiten können größere Mengen Schimmelpilzsporen in die Luft freigesetzt werden.

### Gefahrstoffe:

Beim Entfernen des Putzes kommt es zur Entwicklung schwerlöslicher Stäube.

### Gesundheitsgefahren:

- Allergische Atemwegserkrankungen durch Schimmelpilze
- Unspezifische Beeinträchtigungen der Atmungsorgane durch Stäube (z.B. chron. Bronchitis)
- Seltener toxische und infektiöse Wirkungen von Schimmelpilzen, v.a. bei abwehrgeschwächten Personen
- Verschleppung schimmelpilzhaltiger Stäube (z.B. über Kleidung) in andere Bereiche

## 3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Vor dem Entfernen der Raufasertapete mit dem Höchstdruck-sprühextraktionsverfahren, diese mit dem Sporenbinder einstreichen.
- Verschleppung schimmelpilzhaltigen Staubs in nicht kontaminierte Bereiche unterbinden
- Abschotten des Schwarzbereichs mit Baufolie und im Sanierungsbereich verbliebene Gegenstände abdecken.
- Zur Reinigung verunreinigter Flächen Industriestaubsauger [Firma ??] mit Filterpatronen der Staubklasse H (gem. DIN EN 60335-2-69) oder vergleichbare Geräte einsetzen.
- Im Schwarzbereich nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen; keine Nahrungs- und Genussmittel aufbewahren.
- Beim Verlassen des Schwarzbereichs Schutzkleidung ablegen und -schuhe reinigen



# D



## Handschutz:

- Beachtung des Hautschutzplans (Hautschutz, Hautreinigung, Hautpflege)
- Tragen von Nitrilkautschukhandschuhen



## Atemschutz:

- Tragen von gebläseunterstützter Halbmaske TM2P. Arbeitstägliche Reinigung des Atemschutzes und Wechsel der Filter.



## Schutzkleidung:

- Tragen partikeldichter Einwegschutzkleidung der Kat. III, Typ 5 mit Kapuzen

## Schutzschuhe:

- Tragen von abwaschbaren Sicherheitsschuhen der Kat. S3

## 4. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall

Notruf: ???

- Bei Beschädigung der Persönlichen Schutzausrüstung diese sofort wechseln
- Bei Betriebsstörungen, Kontamination benachbarter Bereiche Vorgesetzte /Verantwortliche [Name??] informieren

## 5. Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe

Notruf: ???



- Bei Auftreten von Unwohlsein, Reizerscheinungen den Vorgesetzten informieren und ggf. den Arzt aufsuchen
- Bei Verschmutzung des Auges dieses mit sauberem Wasser ausspülen
- Bei Verletzung Wunde fachgerecht versorgen. Ersthelfer und bei Bedarf Arzt aufsuchen (Verbandbucheintrag)

## 6. Instandhaltung, Entsorgung

- Technische Geräte gemäß Betriebsanleitung regelmäßig warten und prüfen
- Persönliche Schutzausrüstungen fachgerecht instandhalten bzw. ggf. entsorgen
- Staubfreier Abtransport des demontierten Materials in bereit gestellten Kunstsäcken (z.B. big bags). Säcke nicht luftleer drücken.

Datum: .....

Unterschrift: .....

# Muster-Gefährdungsbeurteilung

## Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung

### 1. Erfassung des Arbeitsbereiches

1.1 Bau-/Arbeitsstelle:

1.2 Auszuführende Arbeiten:

1.3 Fachliche Beratung:

### 2. Informationsbeschaffung

[Verfügbare Vorinformationen, wie z.B. Handlungsanleitung..., Gutachten der Fa. XY vom TT.MM.JJ, Besichtigung vom TT.MM.JJ]

### 3. Art der Tätigkeit

Nicht gezielte Tätigkeit nach Biostoffverordnung

### 4. Beurteilung der nicht gezielten Tätigkeit

4.1 Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Schimmelpilzen in Abhängigkeit der Dauer der Exposition sowie der zu erwartenden Stärke der Exposition

4.2 Dauer der Tätigkeit: **kurz/lang**

4.3 Zu erwartende Exposition durch Staubbildung: **schwach/mittel/stark**

4.4 Daraus resultierende Gefährdungsklasse:

**keine besondere Gefährdung / 1 / 2 / 3**

### 5. Festlegung der Schutzmaßnahmen

|  |  |
|--|--|
| 5.1 Grundsätzlich erforderliche Maßnahmen                              | Bemerkungen (z.B. Verantwortlichkeiten, Mängelbeseitigung bis ...) |
| 5.1.1 Waschgelegenheit   |  |
| 5.1.2 Handreinigung bei Unterbrechung/ Beendigung der Tätigkeit        |  |
| 5.1.3 Hautschutzplan   |  |
| 5.1.4 Hautreinigungsmittel   |  |
| 5.1.5 Hautschutzmittel   |  |
| 5.1.6 Hautpflegemittel   |  |
| 5.1.7 persönliches Handtuch  |  |
| 5.1.8 Von den Arbeitsstoffen getrennte Aufbewahrung der Nahrungsmittel |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5.1.9   | Vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeit                                      |   |
| 5.1.10  | Stark verschmutzte Arbeitskleidung nicht in Pausenräumen oder Tagesunterkünften     |   |
| 5.1.11  | Getrennte Aufbewahrung von Straßen-, Arbeitskleidung und PSA                        |   |
| 5.1.12  | Regelmäßige Reinigung der Arbeitskleidung und PSA                                   |   |
| 5.1.13  | Regelmäßige Reinigung der Arbeitsräume  |   |
| 5.1.14  | Geeignete Abfallbehältnisse   |   |
| 5.1.15  | Mittel zur Wundversorgung   |   |
| 5.1.16  | Betriebsanweisungen und Unterweisung  |   |
| 5.2   | Maßnahmen Gefährdungsklasse 1   | Bemerkungen (z.B. Verantwortlichkeiten, Mängelbeseitigung bis...) |
| 5.2.1   | Trennung von den unbelasteten Bereichen   |   |
| 5.2.2   | Staubsauger Kategorie H   |   |
| 5.2.3   | Schutzanzug Kat III, Typ 5  |   |
| 5.2.4   | Nitrilkautschuk-Handschuhe  |   |
| 5.2.5   | Schutzbrille  |   |
| 5.2.6   | Partikelfiltrierende Halbmaske P 2  |   |
| 5.3   | Maßnahmen Gefährdungsklasse 2   | Bemerkungen (z.B. Verantwortlichkeiten, Mängelbeseitigung bis...) |
| Zusätzlich zu den Maßnahmen der Gefährdungsklasse 1 |   |   |
| 5.3.1   | anstelle 5.2.1 Abschottung des Arbeitsbereiches, z.B. durch Abdichtung der Räume    |   |
| 5.3.2   | ausreichende, ggf. technische Be- und Entlüftung                                    |   |
| 5.3.3   | anstelle 5.2.6 Turbohaube (TH2P) oder gebläseunterstützte P2-Maske                  |   |
| 5.3.4   | Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung gem. Abschnitt 7 dieser Handlungsanleitung |   |



# Schutzmaßnahmen, abhängig von der Gefährdungsklasse

(in Klammern jeweils der Verweis auf den entsprechenden Abschnitt der Handlungsanleitung):

| Maßnahmen  | Keine besondere Gefährdung entspr. Abbildung 1 | Gefährdungsklasse 1   | Gefährdungsklasse 2  | Gefährdungsklasse 3  |
|--|--|---|--|--|
| <b>Grundsätzlich durchzuführende Maßnahmen:</b>            | (6.3) Anforderungen der TRBA 500               |   |  |  |
| <b>Vermeidung der Kontamination unbelasteter Bereiche:</b> |  | (6.4.2)<br>Empfehlung, z.B.:<br>– Beräumung des näheren Schadensumfeldes<br>– Abdeckung von Mobiliar<br>– Staubdichte Abtrennung des Arbeitsbereiches | Siehe Technische Schutzmaßnahmen   |  |
| <b>Technische Schutzmaßnahmen:</b>                         |  |   |  |  |
| <b>Staub- und Aerosolminimierung:</b>                      | (6.4.1) erforderlich                           |   |  |  |
| <b>Lüftung:</b>  |  |   | (6.5.1)<br>Ausreichende, ggf. technische Be- und Entlüftung  | (6.6.1)<br>Ausreichende, technische Be- und Entlüftung.<br>Bei Ablufführung → keine Gefährdung Dritter |
| <b>Schwarz-Weiß-Trennung:</b>                              |  | (6.4.3)<br>Organisation des Arbeitsschutzes<br><br>Getrennte Aufbewahrung der Arbeits- und Straßenkleidung  | (6.5.2)<br>– Kennzeichnung Kont. Bereiches,<br>– Übergang vom Schwarz- in den Weißbereich über eine Schwarz-Weiß-Trennung, z.B. durch Abdichtung der Räume | (6.6.2)<br>Je nach Kontamination über eine Ein- oder Mehrkammer-schleuse                               |

| Maßnahmen                              | Keine besondere Gefährdung entspr. Abbildung 1 | Gefährdungs-klasse 1   | Gefährdungs-klasse 2  | Gefährdungs-klasse 3                             |
|--|--|--|---|--|
| <b>Schwarz-Weiß-Trennung:</b>          |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verunreinigte Kleidung nicht im Weißbereich ablegen</li> <li>- Reinigung von Werkzeugen im Schwarzbereich (z.B. absaugen)</li> </ul> |  |
| <b>Betriebsanweisung/ Unterweisung</b> | (6.4.4) erforderlich                           |  |   |  |
| <b>PSA:</b>                            |  | (6.4.5)  | (6.5.3)   | (6.6.3)  |
| Atemschutz:                            | -  | P2-Filter, Empfehlung: TM2P  | P2 Empfehlung: P2 mit Gebläse TH2P  | TM3P und staubdichte Schutzbrille oder Vollmaske |
| Augenschutz:                           |  | Bei Spritzwasserbildung oder Arbeiten über Kopf  |   | erforderlich                                     |
| Schutzkleidung:                        |  | Empfehlung: Partikeldichte, luftdurchlässige Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5 mit Kapuze     | Partikeldichte, luftdurchlässige Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5 mit Kapuze  | In Einzelfällen wasserdichte Schutzkleidung      |
| Handschutz                             |  | Bei Feuchtarbeit flüssigkeitsdichte Handschuhe   |   |  |
| Fußschutz                              |  | Es ist ein der Baustelle entsprechendes Schuhwerk einzusetzen. Dieses muss zusätzlich abwaschbar sein. |   |  |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Aerosole:</b>      | Aerosole sind Systeme aus Luft und darin fein verteilten kleinen festen (Stäube oder Rauche) oder flüssigen (Nebel) Teilchen.  |
| <b>Allergie:</b>      | Bereitschaft eines Organismus, gegen einen als fremd erkannten Stoff mit einer Überreaktion des Immunsystems zu antworten. Die Reaktion kann sofort oder auch verzögert einsetzen.   |
| <b>Bakterien:</b>     | Mikroskopisch kleine, einzellige Lebewesen, deren Chromosom nicht von einer Membran umhüllt ist, die also keinen echten Zellkern haben.  |
| <b>Bioaerosole:</b>   | Aerosole, die biogene Partikel, wie z.B. Sporen, Keime aber auch Bruchstücke von Zellwänden etc. enthalten.  |
| <b>Desinfektion:</b>  | Abtötung oder Inaktivierung von Mikroorganismen, so dass keine Infektionsgefährdung mehr von ihnen ausgeht. Die allergische oder toxische Wirkung von biologischen Arbeitsstoffen wird dadurch nicht beseitigt.  |
| <b>Endoparasiten:</b> | Lebewesen, die sich im Körper anderer Individuen vorübergehend oder dauernd aufhalten und sich auf deren Kosten ernähren.  |
| <b>Exposition:</b>    | Einwirkungen eines Stoffes oder einer Strahlung ausgesetzt sein.   |
| <b>Fadenpilze:</b>    | Fadenpilze gehören zu den eukaryontischen Mikroorganismen, die sich sowohl sexuell als auch asexuell vermehren können. Fadenpilze wachsen in Form von fadenförmigen Zellsträngen, den so genannten Hyphen. Die Gesamtheit der Hyphen bezeichnet man als Myzel. Der Begriff „Fadenpilze“ grenzt die hyphenbildenden Pilze gegen Hefen, die so genannten Sprosspilze, ab. Hefen sind einzellig und können sich sowohl sexuell als auch asexuell vermehren. |
| <b>Hygiene:</b>       | Wissenschaftsdisziplin, die sich mit der Gesunderhaltung des Menschen beschäftigt. Insbesondere trifft das die Verhinderung von Infektionskrankheiten durch Fernhalten oder Eliminieren der Krankheitserreger.   |
| <b>Humanpathogen:</b> | krankheitserregend für den Menschen  |



|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Infektion:</b>        | Eindringen und Vermehrung von Fremdorganismen in biologische(n) Systeme(n).  |
| <b>KBE:</b>              | <b>K</b> olonie <b>b</b> ildende <b>E</b> inheit   |
| <b>Mikroorganismen:</b>  | 1. Viren, Bakterien, mikroskopisch kleine ein- oder mehrzellige Algen oder Pilze oder mikroskopisch kleine tierische Mehrzeller (§ 3 Nr. 1 GenTSV).<br>2. Alle zellulären oder nichtzellulären mikrobiologischen Einheiten, die zur Vermehrung oder zur Weitergabe von genetischem Material fähig sind.  |
| <b>Nebel:</b>            | Ein Gas, vor allem Luft, in dem kleine Flüssigkeitströpfchen schweben  |
| <b>oral:</b>             | 1. Durch den Mund.<br>2. Den Mund betreffend.  |
| <b>Pathogenität:</b>     | Fähigkeit, eine Krankheit auszulösen.  |
| <b>pathogen:</b>         | krankheitserregend   |
| <b>Parasit:</b>          | Lebewesen, die sich auf dem oder im Körper anderer Individuen (Wirte) vorübergehend oder dauernd aufhalten und ihm Schaden zufügen.  |
| <b>Potenzial:</b>        | prinzipielle Fähigkeit eines Agens, eine (toxische, sensibilisierende oder infektiöse) Wirkung auszulösen.   |
| <b>Schimmelpilze:</b>    | Unter dem Begriff „Schimmelpilze“ fasst man im Sprachgebrauch Fadenpilze aus mehreren taxonomischen Gruppen zusammen, namentlich Zygomycetes, Ascomycetes und Fungi imperfecti. Diese stellen damit nur einen Teil der taxonomischen Untergruppen im Reich der Pilze dar. Da es im Sprachgebrauch üblich ist, wird in dieser Handlungsanleitung der Begriff „Schimmelpilze“ anstelle von „Fadenpilze“ verwendet. |
| <b>Sensibilisierung:</b> | Erzeugen einer Überempfindlichkeit des Organismus (→ Allergie) gegen körperfremde Substanzen, z.B. Fremdeiweiße, Arzneimittel  |
| <b>Species:</b>          | = Art, taxonomische Einheit  |
| <b>Spore:</b>            | Allgemeiner Begriff für eine Verbreitungs-, Überdauerungs oder Vermehrungseinheit von Mikroorganismen.   |
| <b>Toxin:</b>            | Stoffwechselprodukte bzw. Giftstoffe, die von Mikroorganismen, Pflanzen oder Tieren produziert wurden.   |
| <b>Toxizität:</b>        | Giftigkeit   |
| <b>toxisch:</b>          | giftig   |
| <b>Virus, Viren:</b>     | Biologische Einheit aus Nukleinsäure und Proteinhülle, die sich nur in einer geeigneten Wirtszelle vermehren kann.   |

## Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt.

### 1. Gesetze/Verordnungen

*(Bezugsquelle: Buchhandel oder Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln oder [www.baua.de](http://www.baua.de))*

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz – ASiG)

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BauStVO)

Verordnung für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV)

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

### 2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (BG-Vorschriften) für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

*(Bezugsquelle: BG BAU Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Prävention Tiefbau, Landsberger Straße 309, 80687 München ([www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)) oder Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln oder Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften: [www.arbeitssicherheit.de/servlet/PB/menu/1140076/index.html](http://www.arbeitssicherheit.de/servlet/PB/menu/1140076/index.html))*

Grundsätze der Prävention (BGV A 1)

### 3. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA), Berufsgenossenschaftliche Regeln (BG-Regeln) und Informationen (BG-Informationen) für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

(Bezugsquelle: [www.baua.de](http://www.baua.de))

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>TRBA 220</b>      | „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“<br>(identisch mit GUV 27.11 – Kooperationsmodell) |
| <b>TRBA 405</b>      | „Anwendung von Messverfahren für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe“  |
| <b>TRBA 460</b>      | „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“   |
| <b>TRBA 462</b>      | „Einstufung von Viren in Risikogruppen“  |
| <b>TRBA 464</b>      | „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“  |
| <b>TRBA 466</b>      | „Einstufung von Bakterien in Risikogruppen“  |
| <b>TRBA 500</b>      | „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“  |
| <b>Beschluss 606</b> | „Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierender Wirkung“   |

(Bezugsquelle: BG BAU Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Prävention Tiefbau, Landsberger Straße 309, 80687 München ([www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)) oder Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln oder Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften: [www.arbeitssicherheit.de/servlet/PB/menu/1140076/index.html](http://www.arbeitssicherheit.de/servlet/PB/menu/1140076/index.html))

BG-Regeln – Einsatz von Schutzkleidungen (BGR 189)

BG-Regeln – Benutzung von Atemschutzgeräten (BGR 190)

BG-Regeln – Benutzung von Fuß- und Beinschutz (BGR 191)

BG-Regeln – Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz (BGR 192)

BG-Regeln – Einsatz von Schutzhandschuhen (BGR 195)

BG-Regeln – Benutzung von Hautschutz (BGR 197)

(Bezugsquelle: Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinstraße 1, 81539 München oder [www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de))

GUV 27.11 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz

Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen  
(identisch TRBA 220 – Kooperationsmodell)

*(Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)*

Merkblätter Sichere Biotechnologie der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, insbesondere B001 bis B010 (BGI 628 bis BGI 636)

B005: Eingruppierung biologischer Agenzien: PARASITEN (BGI 632)

B006: Eingruppierung biologischer Agenzien: BAKTERIEN (BGI 633)

B007: Eingruppierung biologischer Agenzien: PILZE (BGI 634)

BGI 504-26:

Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 „Atenschutzgeräte“

*(Bezugsquelle: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Postfach 304240, 10724 Berlin)*

BGIA-Arbeitsmappe. Messungen von Gefahrstoffen, Loseblattsammlung.

Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BGIA

9400 Biologische Arbeitsstoffe

9410 Probenahme von Bioaerosolen am Arbeitsplatz

9411 Anwendung von Messverfahren für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe

9420 Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft

#### **4. Normen**

CEN TC 162/WG3/N250 (Typ 5) und CEN TC 162/WG23/N277 (Typ 6)  
in Verbindung mit DIN EN 340 Schutzkleidung:  
allgemeine Anforderungen und Richtlinie 89/686/EWG-Kategorie III)

DIN EN 60335-2-69

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –  
Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wasserauger einschließlich kraftbetriebener Bürsten für industrielle und gewerbliche Zwecke  
(IEC 60335-2-69:2002, modifiziert)

## 5. Weitere Literaturstellen

W. Dott, G. Fischer, Th. Müller, R. Thißen und G.A. Wiesmüller. „Belastung der Arbeitnehmer bei Schimmelpilzsanierungsarbeiten in Innenräumen.“ Literaturstudie im Auftrag der Tiefbauberufsgenossenschaft. 2004.

*(Bezugsquelle: BG BAU Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Prävention Tiefbau, Landsberger Straße 309, 80687 München ([www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)))*

Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Leitfaden“).

Erstellt durch die Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamtes, Vorsitz: Dr. Bernd Seifert, Umweltbundesamt

*(Bezugsquelle: Umweltbundesamt, Berlin: [www.umweltbundesamt.org/fpdf-l/2199.pdf](http://www.umweltbundesamt.org/fpdf-l/2199.pdf))*

Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement. Abgestimmtes Arbeitsergebnis des Arbeitskreises „Qualitätssicherung – Schimmelpilze in Innenräumen“ am Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. Bericht des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg vom 14.12.2001.

*(Bezugsquelle: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart)*

### **Quellennachweis für Bilder:**

Bild 1 bis 4: Dr. Martin Strohmeyer, Fa. ISA, Krefeld;

Bild 5 und 6: BGIA, St. Augustin; Bild 7 und 9: Dr. Ulli Saring, C.A.U., Dreieich;

Bild 8: [www.dichtstofftechnik-wacker.de/Bilder\\_/body\\_bilder\\_.html](http://www.dichtstofftechnik-wacker.de/Bilder_/body_bilder_.html)





**Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30

10715 Berlin

Tel.: 030 85781-0

Fax: 030 85781-500

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

[info@bgbau.de](mailto:info@bgbau.de)