

## Sichere Beseitigung von Schimmelpilzbefall

Dr. Uwe Koop

öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für  
Asbestrevision und Asbestanalytik

IBUK GmbH  
Wehrdaer Weg 3, 35037 Marburg

Tel.: 0171-6936 895

info@ibuk-gmbh.de



1. Was ist ein „Schimmelpilzbefall“?
2. Warum kommt es zu Schimmelpilzbefall?
  - a. Havarie
  - b. Falsches Heizen und Lüften
  - c. Baumängel
3. Wer kann helfen?
  - a. Umweltbundesamt Deutschland: Schimmelleitfaden, Bundesministerium für Klimaschutz usw., Österreich: Positionspapiere
  - b. BG Bau: DGUV- Info 201-028
  - c. Bundesverband Schimmelpilzsanierung e.V. (D), und Andere Bundesverband für Schimmelsanierung und technische Bauteiltrocknung e.V. (A ), und Andere
4. Helfen Gerichte?
  - a. Privatgutachten vs. Beweisbeschlussverfahren
5. Wer macht was bei der Feststellung und Beseitigung von Schimmelpilzbefall?
  - a. Die Rolle des Gebäudebesitzers, des Mieters, von Sanierer und Gutachter
6. Welche Schutzmaßnahmen beim Umgang mit mikrobiell kontaminiertem Material?
  - a. BGI 858 (2006) und DGUV Info 201-028 (2016) (noch unveröffentlicht)
7. Wann ist das Ziel erreicht?
  - a. Abnahme von Sanierungsleistungen - Sanierungszielwerte



### Was sind Schimmelpilze?



„Schimmelpilze“ sind hier!  
ein Sammelbegriff für die  
unerwünschte Ausbreitung von  
Mikroorganismen im Umfeld des  
Menschen

### „Schimmelpilze“ biologisch:

Pilze bilden eine eigene Gruppe neben Tieren und Pflanzen.

Pilze haben kein Chlorophyll; leben saprolytisch (= faul, moderig,...)

Pilze bilden aus Sporen Hyphen, viele Hyphen = Mycel, dann einen Fruchtkörper (= sichtbarer „Pilz“)



Neben den Schimmelpilzen spielen im Innenraum hinsichtlich der Innenraumhygiene eine Rolle

Schimmelpilze

Hefen

Bakterien

Einzeller

Insekten

Spinnentiere

Holzfäulen (Hausschwamm)

Sonderfall: *Serpula lacrymans* (echter Hausschwamm) und Andere

im Außenbereich

Algen, Moose

Flechten (Pilz + Chlorophyt oder Cyanobakterium)



Auf der Baustelle: meist alles zusammen:  
- Weißfäule, Hausschwamm, Insekten, gekalkte Oberfläche

### Wieso kommt es zu „Schimmelpilzschäden“

Vermieter: „In dem Gebäude wird nicht ordentlich gelüftet  
In der Wohnung wird zu wenig geheizt  
In der Wohnung wird nicht geputzt“

Mieter: „Die Wohnung entspricht nicht modernem Standard  
Die Wohnung hat neue Fenster bekommen  
Der Besitzer lässt das Haus verkommen“

- „Seit dem Hochwasser ist die Bude nicht mehr trocken geworden
- Die Wasserleitungen (= Installationen) sind uralt
- Die über uns baden ständig“

Probleme mit Wasser scheinen das Hauptproblem zu sein



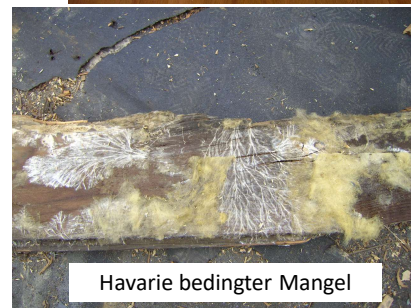
### Wieso kommt es zu Schimmelpilzbefall



Falsches Heizen und Lüften



Baulicher Mangel



Havarie bedingter Mangel

### Was stört uns an Schimmelpilzen?

Geruch

Geruch entsteht durch Stoffwechsel und Abbau des Mycels

Material wird zerstört

Material wird von Pilzen abgebaut (Blätter im Wald, Kompost, Abfälle) und Tapeten

Gesundheitsgefahr?

Pilze wirken allergieauslösend. Hierzu müssen Partikel (Sporen, Mycelbruchstücke) eingeatmet werden. Einatmen bedeutet mikroskopisch kleine Partikel!  
In seltenen Fällen: ja! Der Fluch des Pharaos!

### Gesundheitsgefahren durch Mikroorganismen:

Allergien?

nachgewiesen. Aber: welche Dosis löst (sicher) bei allen Betroffenen Allergien aus?

Infektionskrankheiten?

Erkältung durch Bakterien, Fuß- oder Nagelpilz, Pest und Cholera, Leptospirose (Weilsche Krankheit)  
Hepatitis: Infektionen durch „Schimmelpilze“?  
„Im Prinzip ja, aber ...“ nur gefährlich für Risikogruppen (Immunsuppression) und nur wenige Arten Mikroorganismen aus der Gruppe der Innenraumbesiedler der Risikogruppe 2:  
*Aspergillus fumigatus*  
*Stachybotrys chartarum*

Vergiftungen?

nur im beruflichen Bereich denkbar:  
Kompostwerk, Müllsortierung, Schimmelpilzsanierer  
Bauern, Brauer, ...  
= „fakultativ pathogen“ (Virulenz, Pathogenität)

bauschaden-Fachgespräche Sichere Beseitigung von Schimmelpilzbefall

**ibuk**  
GmbH  
Ingenieurbüro Uwe Koop

**Wer kann beraten und helfen?**

DGVU- Info 201-028 (BGI 858):  
Arbeitschutz

Leitfaden zur V  
Untersuchung,  
und Sanierung  
Schimmelpilz  
Innenräumen

Leitfaden zur Ursachen-  
suche und Sanierung bei  
Schimmelpilzwachstum  
in Innenräumen  
(„Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden“)

Kurzstudie  
SCHIMMELPILZSCHÄDEN  
Schadenbilder – Ursachen – Folgen

Leitfaden zur Vorbeugung,  
Erfassung und Sanierung von  
Schimmelpilz in Gebäuden

Leitfaden  
Zur Vorbeugung, Erfassung  
und Sanierung von  
Schimmelpilz in Gebäuden

Umwelt  
Bundes  
Amt

Positionspapier zur Sanierung von  
Schimmelpilz nach Wasserschäden  
in Krankenanstalten

Schimmel:frei

LGA BW

Umwelt in  
Bundesamt

bauschaden-Fachgespräche Sichere Beseitigung von Schimmelpilzbefall

**ibuk**  
GmbH  
Ingenieurbüro Uwe Koop

- Leitfäden stellen den „Stand der Technik dar“, sind aber rechtlich nicht bindend
- Leitfäden zeigen, welche Methoden bereits erfolgreich angewandt wurden
- Gesetzliche Vorschriften, die ich bei der Schimmelpilzsanierung einhalten muss, sind (u.A.):
  - Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
  - Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
  - Biostoff- Verordnung BioStoffV)
  - Gefahrstoff- Verordnung (GefStoffV)
  - Arbeitsstätten Verordnung (ArbStättV)
  - Baustellenverordnung (BauStVO)
  - Persönliche Schutzausrüstungs- Benutzungsverordnung (PSA-BV)
  - Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln (BGV)

Wenn ich mich bei einem Schimmelpilzproblem an die „Leitfäden“ halte, kann ich sicher sein,  
mich den Gesetzen konform zu verhalten.

### Helfen „Sachverständige“?

Man unterscheidet:

- **staatlich anerkannte Sachverständige** (Schall- und Wärmeschutz, Brandschutz),
- **öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige\*** (§36 GewO, §91 HandwKO, Architektenkammern),
- EU-zertifizierte Sachverständige gemäß ISO 17024 (Personenzertifizierung),
- verbandsanerkannte Sachverständige und Gutachter,
- freie Sachverständige und Gutachter,
- Behörden als Sachverständige
  - \*für den öbuv SV gilt das JVEG (Justiz Vergütungs- und Entschädigungsgesetz) für die Bezahlung. Stundensatz für öbuv Schimmelsachverständige = 75 EUR/h
  - Der Begriff „Sachverständiger“ oder „Gutachter“ ist nicht rechtlich geschützt
  - **rechtlich geschützter Begriff**

### Bestellungsorganisationen für den öbuv Sachverständigen:

- Industrie- und Handelskammer (IHK) – unregelte Berufe, Berufe mit Studium, IHK Mitglieder
- Handwerkskammer (HK) – Handwerk, HK- Mitglieder
- Landwirtschaftskammer (LK) – Land- und forstwirtschaftlicher Bereich
- Architekten- oder Ingenieurkammer – Architekten, ImmobilienSV
- Regierungspräsidium eines Landes (RP) – öffentliches Interesse, Sachgebietsübernahmen

#### Sonstige „Sachverständige“

- Verbandssachverständige: z.B. BSS\* - Schimmelsachverständiger, ...
- medizinische Sachverständige
- „Diplom- Sachverständige“ (Technische Akademie Konstanz, Deutsche Immobilienakademie, ...)
- freie Sachverständige (von eigenen Gnaden)

\*BSS = Bundesverband Schimmelpilzsanierung: ca. 100 Mitglieder

### Art der Gutachten:

1. Privatgutachten:
  - privater Auftraggeber**, Gutachten objektiv, unparteiisch, verständlich und nachvollziehbar. Abrechnung nach freier Vereinbarung. Wird von Gericht trotzdem von der gegnerischen Seite als „parteiisch“ abgelehnt
2. Beweisbeschlussgutachten (vorgerichtlich zur Streitverhinderung):
  - „Möglichkeiten der außergerichtlichen Streitvermeidung oder -schlichtung sowie die rechtliche Bedeutung des **Selbständigen Beweisverfahrens** müssen dem Sachverständigen bekannt sein, um seine Auftraggeber sachlich und kompetent beraten zu können.“ Selbstständiges Beweisverfahren wird vom Gericht beauftragt und nach JVEG abgerechnet. Kostenvorschuss beachten! Ergebnis wird vor Gericht in aller Regel Grundlage des Urteils
3. Gerichtsgutachten
  - Auftraggeber** ist das **Gericht** nach Klage im Gerichtsverfahren. Abrechnungsbasis JVEG.

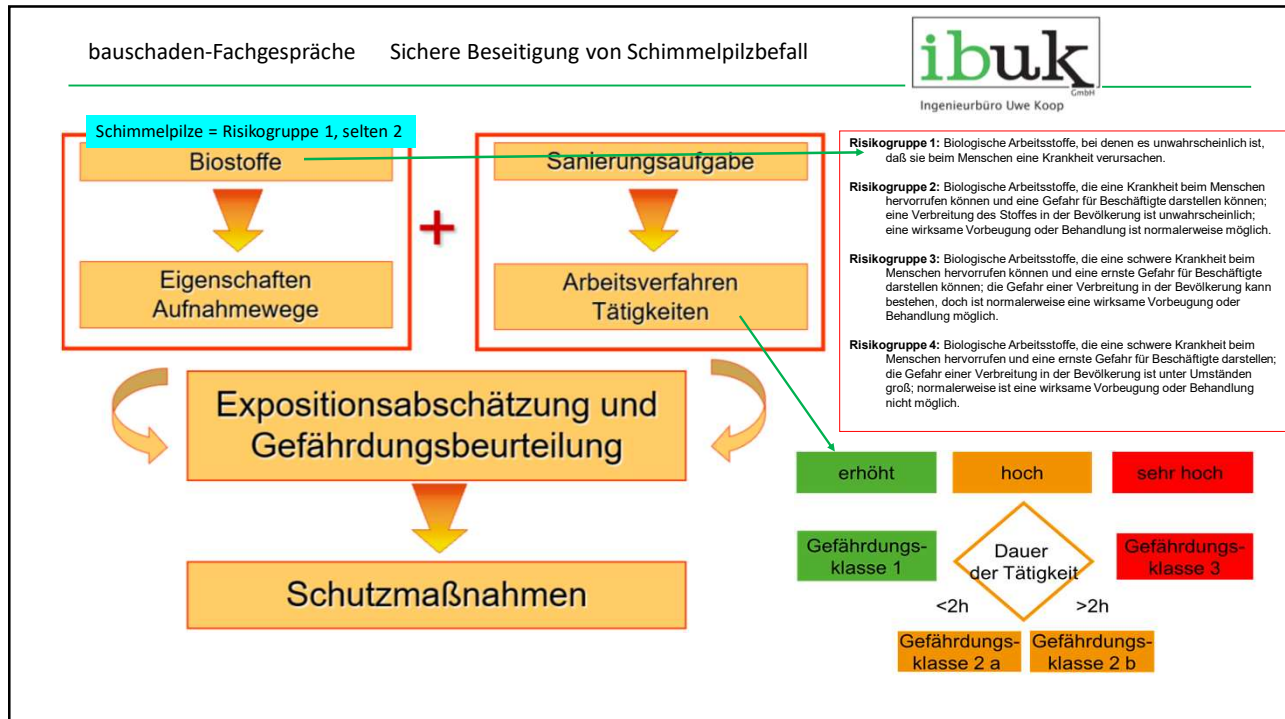


bauschaden-Fachgespräche Sichere Beseitigung von Schimmelpilzbefall **ibuk**  
GmbH  
Ingenieurbüro Uwe Koop

Sanierungsphasen	Aufgaben und Rollen der Beteiligten		
	Auftraggeber	Planer / Schimmelpilzgutachter	Ausführende Unternehmen
Grundlagen- ermittlung	Vorgaben des Sanierungsziels  Information Dritter und der eigenen Beschäftigten	Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes	ggf. Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes
Ausführungs- planung	Gefährdungsbeurteilung für eigene Beschäftigte und Dritte	Erstellen eines Sanierungskonzeptes	Gefährdungsbeurteilung und Festlegen der Schutzmaßnahmen  Betriebsanweisung und Unterweisung
Ausschreibung und Vergabe	ggf. Koordination nach BaustellV	Erstellen der Ausschreibungsunterlagen	Einrichten des Sanierungsbereiches
Ausführung der Sanierung		Fachbauleitung Sanierung	Ausführung (Entfernen der Materialien, Trocknung, Feinreinigung)
Abnahme	Abnahme	Kontrolle des Sanierungsziels und Mitwirkung bei der Abnahme	Abnahme

Wer macht was und wann in der Schimmelpilzsanierung?

aus: DGUV- Information 201-028 (2021, geplant)





Für die Gefährdungsbeurteilung bei Schimmelpilzsanierung: Sporen- und Staubbefreiung müssen bekannt sein

**„erhöhte Exposition“**

Schimmelpilzkonzentration < 50.000 KBE/m<sup>3</sup> **und**  
 Einhaltung des Allgemeinen Staubgrenzwertes (TRGS 900)  
 Alveolengängige Fraktion < 1,25 mg/m<sup>3</sup>  
 Einatembare Fraktion < 10 mg/m<sup>3</sup>  
 Quarzstaub < 0,05 mg/m<sup>3</sup>

**„hohe Exposition“**

50.000 KBE/m<sup>3</sup> < Schimmelpilzkonzentration < 500.000 KBE/m<sup>3</sup> **oder**  
 Alveolengängige Fraktion < 12,5 mg/m<sup>3</sup>  
 Einatembare Fraktion < 100 mg/m<sup>3</sup>

**„sehr hohe Exposition“**

Schimmelpilzkonzentration > 500.000 KBE/m<sup>3</sup> **oder**  
 Alveolengängige Fraktion > 12,5 mg/m<sup>3</sup>  
 Einatembare Fraktion > 100 mg/m<sup>3</sup>

aus: DGUV- Information 201-028 (2021, geplant)



Beispielhafte Tätigkeiten	Zu erwartende Exposition		
	erhöht	hoch	sehr hoch
Putz trocken entfernen - Abstemmen ohne staubbindende Maßnahmen			
Putzfräse / Betonschleifer mit Absaugung*)			
Putzfräse / Betonschleifer mit Absaugung und lokaler Absaugung des unmittelbaren Arbeitsbereiches*)			

\*) Abhängig von der Untergrundbeschaffenheit, „Luftreiniger“ nach TRGS 519, Anlage 7.2

aus: Bonner, A.: B2- Seminar (2021)

Die DGUV Information stellt die erforderlichen Informationen für die Gefährdungsbeurteilung bereit.  
Eine Gefährdungsbeurteilung auf Grundlage der DGUV Information erfordert in der Regel keine Bestimmung der Biostoffe oder Messungen am Arbeitsplatz



Anhang 2 der DGUV-Info 201-028

Beispielhafte Tätigkeiten	Zu erwartende Schimmelpilz- und Staubexposition		
	erhöht	hoch	sehr hoch
<b>Sanierung im Wandbereich</b>			
Fugendichtstoff (Silikon, Acryl) nach der Reinigung/ Abtaugung entfernen			
Tapete trocken entfernen			
Raumseitig befallene Tapete nach Abtaugen der Oberfläche und Anstrichen entfernen			
Putz trocken entfernen – Abstreifen ohne staubbindende Maßnahmen			
Betonschiefer/ Putzreste mit Abtaugung			
Betonschiefer/ Putzreste mit Abtaugung und linearer Abtaugung im Anstrichbereich			
Putz entfernen mit gekapseltem Hochdruckwasserstrahlverfahren			
Trockenbauwände entfernen			
<b>Sanierung im Deckenbereich</b>			
Tapete trocken entfernen			
Zwischendecken, abhängige Decken öffnen und befallene Materialien (z. B. Stimmung) entfernen			



**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	6	<b>8 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung</b> .....	24
<b>2 Begriffsbestimmungen</b> .....	7	8.1 Ermittlung der Stoffe im Sanierungsbereich .....	24
<b>3 Ablauf einer Schimmelpilzsanierung</b> .....	9	8.2 Ermittlung der Tätigkeiten und der Exposition .....	25
<b>4 Aufgaben der Auftraggeberin bzw. des Auftraggebers</b> .....	10	8.3 Ermittlung der Gefährdungsklasse .....	26
4.1 Sanierungsplanung .....	11	8.4 Vorgehensweise bei Tätigkeiten mit unterschiedlichen Gefährdungsklassen .....	27
4.2 Ausschreibung und Beauftragung .....	11	<b>9 Schutzmaßnahmen</b> .....	28
4.3 Abnahme .....	12	9.1 Rangfolge der Schutzmaßnahmen .....	28
4.4 Weitere Aufgaben .....	12	9.2 Technische Schutzmaßnahmen .....	28
<b>5 Sofortmaßnahmen vor Beginn der Sanierung</b> .....	14	9.3 Organisatorische Maßnahmen .....	35
<b>6 Anforderungen der Biostoffverordnung</b> .....	16	9.4 Persönliche Schutzausrüstung .....	38
6.1 Gefährdungsbeurteilung .....	17	9.5 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 1 .....	39
6.2 Festlegung von Schutzmaßnahmen .....	19	9.6 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2a .....	40
<b>7 Wirkungen von Biostoffen auf die Gesundheit</b> .....	20	9.7 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 2b .....	41
7.1 Aufnahmepfade .....	20	9.8 Schutzmaßnahmen der Gefährdungsklasse 3 .....	42
7.2 Allergische Reaktionen .....	21	9.9 Ergänzende Schutzmaßnahmen bei Fäkalenschäden .....	42
7.3 Reizende und toxische Wirkungen .....	22		
7.4 Infektionsgefährdung .....	22		

	Seite	Anhang	Seite
9.10 Schutzmaßnahmen bei der Probenahme .....	43	<b>Anhang 1</b> .....	49
9.11 Schutzmaßnahmen bei der Trocknung .....	44	<b>Anhang 2</b> .....	51
9.12 Schutzmaßnahmen beim Einsatz von Bioziden .....	45	<b>Anhang 3</b> .....	56
<b>10 Betriebsanweisung und Unterweisung</b> .....	46	<b>Anhang 4</b> .....	60
		<b>Anhang 5</b> .....	62
<b>11 Arbeitsmedizinische Betreuung und Vorsorge</b> .....	47	<b>Anhang 7</b> .....	69
11.1 Beratung .....	47	<b>Anhang 8</b> .....	70
11.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge .....	47	<b>Anhang 9</b> .....	71
		<b>Anhang 10</b> .....	78
		<b>Anhang 11</b> .....	80
		<b>Anhang 12</b> .....	81

Inhalt der DGUV- Information 201-028 (früher: BGI 858). Stand 11' 2016, Veröffentlichung für 2021 geplant

Anhang 1:	Anforderung an die Fachkunde bei Schimmelpilzsanierungen
Anhang 2:	Ermittlung der Expositionsstufen
Anhang 3:	Muster- Gefährdungsbeurteilung
Anhang 4:	Schutzmaßnahmen bei den Gefährdungsklassen 1, 2 und 3
Anhang 5:	Muster- Betriebsanweisung
Anhang 6:	Hygiene- und Hautschutzplan
Anhang 7:	Tragzeitbegrenzung bei der Benutzung von Atemschutzgeräten
Anhang 8:	Trocknungsverfahren
Anhang 9:	Arbeitsschutzanforderungen beim Einsatz von Bioziden bei der Schimmelpilzsanierung
Anhang 10:	Übersicht Gebäudeschadstoffe
Anhang 11 und 12:	Glossar und Literaturhinweise

### Begriffsbestimmungen

1. Biostoffe (Biologische Arbeitsstoffe) sind Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze, Viren und Endoparasiten, die Infektionen, Allergien, toxische Wirkungen oder sonstige, die Gesundheit schädigende Wirkungen hervorrufen können.
2. Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung sind das Verwenden von Biostoffen und der berufliche Umgang mit Menschen, Tieren, Pflanzen, biologischen Produkten und Gegenständen, wenn bei diesen Tätigkeiten Biostoffe freigesetzt werden können und dabei Beschäftigte mit Biostoffen direkt in Kontakt kommen können.
3. Gezielte Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung liegen vor, wenn folgende drei Voraussetzungen gleichzeitig gegeben sind: • die Tätigkeiten sind auf einen oder mehrere Biostoffe unmittelbar ausgerichtet, • die Biostoffe sind mindestens der Spezies nach bekannt und • 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. Bei Sanierungs- und Reinigungsarbeiten im Rahmen der Schimmelpilzsanierung handelt es sich um nicht gezielte Tätigkeiten.
5. Mit Schimmelpilz befallene Materialien sind Baumaterialien oder Inventar, die mit Schimmelpilzen besiedelt sind – unabhängig davon, ob die Schimmelpilze noch vital/aktiv oder bereits abgestorben sind. Neben Schimmelpilzen können weitere Biostoffe wie z.B. Hefepilze, Bakterien (Aktinomyzeten) sowie Milben vorhanden sein.
6. Durch Schimmelpilze verunreinigte Materialien sind Baumaterialien oder Inventar, auf denen sich Schimmelpilzbruchstücke und Sporen abgelagert haben, ohne dass eine Besiedlung stattgefunden hat. Die Verunreinigung geht über die allgemeine Grundbelastung hinaus.

### Begriffsbestimmungen

7. Schimmelpilzsanierung umfasst das Entfernen von Biostoffen aus Gebäuden, Bauteilen und Einrichtungsgegenständen einschließlich Tätigkeiten bei der Probenahme, Trocknung und Reinigung.
8. Gefährdungsklasse beschreibt das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung. Sie wird abhängig von der zu erwartenden Sporen- und Staubexposition und der Dauer der Tätigkeiten ermittelt. Aus der Gefährdungsklasse werden die erforderlichen Schutzmaßnahmen abgeleitet.
9. Zu den Anforderungen an die Fachkunde nach Biostoffverordnung und TRBA 200 zählen eine einschlägige Berufsausbildung, Berufserfahrung sowie Kompetenz im Arbeitsschutz.

### Ablauf einer SchiPi- Sanierung (Beispiel für typische SchiPi- Sanierung, nicht überall zutreffend)

- Ermittlung des Schadensausmaßes des Schimmelpilzbefalls
- Ermittlung der Ursache für die Feuchtigkeit und den Schimmelpilzbefall
- Gegebenenfalls Sofortmaßnahmen zur Überbrückung unvermeidbarer Verzögerungen bis Sanierungsbeginn und Information der Gebäudenutzer
- Sanierungsplanung: Sanierungskonzept mit Beschreibung des Schutzniveaus
- Gefährdungsbeurteilung: Festlegung des Arbeitsverfahrens, Bestimmung der Gefährdungsklasse und der konkreten Schutzmaßnahmen
- Beseitigung der Ursache des Befalls (Feuchtigkeitsursache)
- Durchführung der Schimmelpilzsanierung – Entfernung der mit Schimmelpilzen befallenen Materialien – gegebenenfalls Trocknung feuchter Bausubstanz – Feinreinigung des Sanierungsbereichs
- Abnahme/Erfolgskontrolle
- Wiederaufbau

### Aufgaben der Auftraggeberin bzw. des Auftraggebers

Sanierungsphasen	Aufgaben und Rollen der Beteiligten		
	Auftraggeber	Planer / Schimmelpilzgutachter	Ausführende Unternehmen
Grundlagen-ermittlung	Vorgaben des Sanierungsziels Information Dritter und der eigenen Beschäftigten	Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes	ggf. Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes
Ausführungs-planung	Gefährdungsbeurteilung für eigene Beschäftigte und Dritte	Erstellen eines Sanierungskonzeptes	Gefährdungsbeurteilung und Festlegen der Schutzmaßnahmen
Ausschreibung und Vergabe	ggf. Koordination nach BaustellIV	Erstellen der Ausschreibungsunterlagen	Betriebsanweisung und Unterweisung Einrichten des Sanierungsbereiches
Ausführung der Sanierung		Fachbauleitung Sanierung	Ausführung (Entfernen der Materialien, Trocknung, Feinreinigung)
Abnahme	Abnahme	Kontrolle des Sanierungsziels und Mitwirkung bei der Abnahme	Abnahme

Erläuterung zu:

- Sanierungsplanung
- Ausschreibung und Beauftragung
- Abnahme (Hinweise zur Abnahme liefert das WTA-Merkblatt „Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzsanierungen in Innenräumen“)
- Weitere Aufgaben (Auskunftspflicht des Gebäudeeigentümers, Mitwirkung bei der Ermittlungspflicht, Aufklärung der Mieter, Unternehmerverantwortung im Schulbau ...)

### Sofortmaßnahmen vor Beginn der Sanierung

Durch Sofortmaßnahmen soll die Exposition der Raumnutzerinnen und -nutzer minimiert bzw. unterbunden werden.

- Aufenthaltsdauer beschränken
- betroffene Räume bzw. Gebäudeteile abschotten (z.B. Türen abkleben)
- verunreinigte, nicht mikrobiell besiedelte Gegenstände, die aus den Räumen transportiert werden müssen, vorher reinigen (absaugen oder feucht abwischen)
- mikrobiell besiedelte/nicht reinigbare Gegenstände verpacken und entsorgen, um ein Verschleppen zu vermeiden
- Befall binden (z.B. überstreichen) oder mit Folie abkleben. Diese Maßnahmen stellen nur eine Übergangsmaßnahme und keine Sanierung dar!
- Technische Lüftungsmaßnahmen durchführen. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Verschleppung in benachbarte, nicht belastete Bereiche stattfindet.
- Information der Betroffenen
- Nutzerinnen und Nutzern mit Vorerkrankungen (z.B. Immunsuppression, chronische Atemwegserkrankungen) andere Räume zur Verfügung stellen
- Zutrittsbeschränkung: Betreten der Räume nur durch unterwiesene Personen. Ggf. kann das Tragen von Atemschutz und Schutzanzügen erforderlich sein.

### Anforderungen der Biostoffverordnung

- Schimmelpilzsanierungen sind nicht gezielte Tätigkeiten
- Eine Zuordnung zu „Schutzstufen“ nach BioStoffV ist nicht erforderlich (da keine besondere Infektionsgefährdung), aber die Zuordnung zur „Gefährdungsklasse“ und Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung.
- In der Gefährdungsbeurteilung werden Schutzmaßnahmen festgelegt
- Die Gefährdungsbeurteilung ist unabhängig von der Zahl der Beschäftigten zu dokumentieren. Die Dokumentation umfasst auch ein Verzeichnis der vorkommenden Biostoffe. Bei Tätigkeiten ohne Schutzstufenzuordnung genügt dabei die Angabe von Organismengruppen. Mikrobiologische Analytik und Bestimmungen der Mikroorganismen auf Artniveau ist daher in der Regel nicht erforderlich!
- Schutzmaßnahmen werden nach dem STOP- Konzept festgelegt:  
 Substitution > Technische Schutzmaßnahme > organisatorische Schutzmaßnahmen > persönliche Schutzausrüstung

### Wirkungen von Biostoffen auf die Gesundheit

#### Aufnahmepfade

Aufnahme über die Atemwege, Aufnahme über den Mund, Aufnahme über die Haut oder die Schleimhäute

#### Allergische Reaktionen

Bei der Betrachtung der gesundheitlichen Wirkungen stehen allergische Reaktionen der Atemwege im Vordergrund

#### Reizende und toxische Wirkungen

Mycotoxine und MVOC – spielen eine geringere Rolle, da staubarm gearbeitet wird. Über MVOC liegen nur wenige Erkenntnisse vor

#### Infektionsgefährdung

Bei der Schimmelpilzsanierung treten überwiegend Biostoffe der Risikogruppen 1 und 2 auf  
 Bei Fäkal- oder Hochwasserschäden können Biostoffe mit einem höheren Infektionsrisiko auftreten

**Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung**

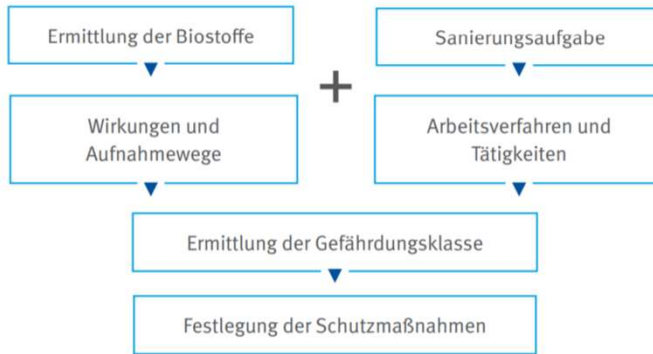


Abb. 3 Methodik der Gefährdungsbeurteilung

**Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung**

- Ermittlung der Tätigkeiten und der Exposition
- Ermittlung der Gefährdungsklasse:
- Vorgehensweise bei Tätigkeiten mit unterschiedlichen Gefährdungsklassen  
Was tun, wenn im Sanierungsablauf unterschiedliche Expositionen auftreten?

Beispielhafte Tätigkeiten	Zu erwartende Exposition		
	erhöht	hoch	sehr hoch
Putz trocken entfernen - Abstemmen ohne staubbindende Maßnahmen			
Putzfräse / Betonschleifer mit Absaugung*)			
Putzfräse / Betonschleifer mit Absaugung und lokaler Absaugung des unmittelbaren Arbeitsbereiches*)			



Abb. 4 Zuordnung der Tätigkeiten zu einer Gefährdungsklasse in Abhängigkeit von der Exposition und der Dauer der Tätigkeit



**Schutzmaßnahmen**

Rangfolge der Schutzmaßnahmen: TOP- Konzept

**Technische Maßnahmen**Technische Schutzmaßnahmen

- Befallene Oberflächen vor dem Entfernen mit einem Industriestaubsauger der Staubklasse H absaugen oder feucht abwischen
- Sporenbindende Mittel auftragen, z.B. Tiefengrund, Kleister, Wasserglas. Beim Auftrag ist darauf zu achten, dass möglichst wenig Schimmelpilzsporen aufgewirbelt werden, z.B. Auftrag durch Streichen oder Rollen
- Vor dem Entfernen von Teppichböden eine feuchte Reinigung durchführen, z.B. shampooonieren oder mit Sprühextraktionsverfahren reinigen
  - Beispiele für staubarme Arbeitsverfahren: Sauger der Klasse H in Innenräumen, ist es möglich, die Abluft nach außen abzuleiten, Klasse M. Einsatz von „Luftreiniger“

Technische Lüftungsmaßnahme

Austausch der Raumluft, Luftreiniger, Absaugung am Entstehungsort der Stäube

Luftwechsel und Luftführung. Bei hoher und sehr hoher Exposition:

- Abschottung mit Unterdruck (15 – 25 Pa)
- 15facher Luftwechsel in Arbeitsbereich
- Diagonale Durchströmung des Arbeitsbereiches, Zuluftklappe

Eigenes Kapitel zur Reinigung:

Erst Grobreinigung, dann Feinreinigung. Bei der Feinreinigung hat sich folgender Ablauf bewährt:

1. Reinigung der Böden und horizontaler Flächen (z.B. Fensterbänke, Ablagen)
  2. Absaugen bzw. Abwischen der abgeklebten Oberflächen und anschließende Entfernung der Abdeckmaterialien
  3. Reinigung der Decke
  4. Reinigung der Wände
  5. Schlussreinigung der Böden in Richtung Zugangsbereich
  6. eventuell feuchtes Nachreinigen einzelner Oberflächen und Gegenstände
- Reinigung von Werkzeugen und Geräten
  - Umgang mit Abfällen

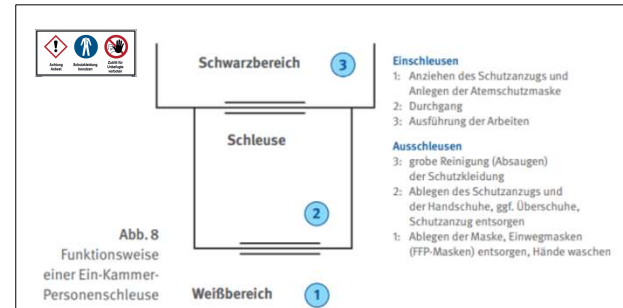
### Organisatorische Maßnahmen

- Schwarz-Weiß-Trennung: Abschottungen und Schleusen (ab 2b und bei 3)
- Kennzeichnung der Arbeitsbereiche nach ASR A1.3

- 1-Kammer- Schleuse (Bei sensibler Nutzung im Umfeld, z.B. bei Sanierungen im Krankenhausbereich, können auch Mehrkammerschleusen erforderlich sein)

#### ➤ Hygienemaßnahmen

- Waschmöglichkeiten zur Verfügung stellen
- Mittel zum hygienischen Reinigen, Trocknen und Pflegen der Hände bereitstellen (Hautreinigungs- und -pflegemittel, Einmalhandtücher)
- Vor den Pausen und nach der Arbeit Hände und verunreinigte Hautpartien mit Wasser und Hautreinigungsmittel gründlich waschen; nach Arbeitsende Hautpflegemittel verwenden
- Keine Getränke und Lebensmittel im Sanierungsbereich aufbewahren
- Im Sanierungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen
- Arbeits- bzw. Schutzkleidung getrennt von der Straßenkleidung aufbewahren
- Beim Übergang vom belasteten in den unbelasteten Bereich ist eine Verschleppung von Biostoffen zu vermeiden, z.B. durch Ablegen der Schutzkleidung vor Betreten des Weißbereiches, Schuhe reinigen oder wechseln oder Überziehschuhe verwenden



### Persönliche Schutzmaßnahmen

- Handschutz: keine Einmal- Handschuhe, Stulpen umklappen oder unter Schutzanzug, täglich wechseln, Unterziehandschuhe, Hautpflegeplan
- Schutzkleidung: (Einmal-) Schutzkleidung Kat. III, Typ 5-6, bei Sprühnebel Typ 4, bei nassem Material Typ 3
- Atemschutz: nach Gefährdungsklasse, gebläseunterstützter Atemschutz empfohlen, Verweis auf DGUV-R 112-190
- Augenschutz: Korbbrille, Gesichtsschutzschirm, Vollmaske oder Atemschutzhaube
- Fußschutz: abwaschbare Sicherheitsschuhe, Überziehschuhe, bei Kontakt zu Schmutzwasser abwaschbare S5 Gummistiefel

Anforderungen der erforderlichen Schutzmaßnahmen in den vier Gefährdungsklassen

Gefährdungsklasse 1

Gefährdungsklasse 2a

Gefährdungsklasse 2b

Gefährdungsklasse 3



In Gefährdungsklasse 1 sind die grundlegenden Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Biostoffen gemäß TRBA 500 einzuhalten:

Gefährdungsklasse 1

- leicht zu reinigende Oberflächen im Sanierungsbereich schaffen, z.B. durch Räumen des unmittelbaren Sanierungsbereiches, Abdecken/Abkleben von Fußböden (auf Trittsicherheit achten), Wänden, Einbauteilen und schwer zu reinigenden Gegenständen (z.B. Heizkörper, Akustikdecken, raumlufttechnische Anlagen)
- Sanierungsbereich sowie die eingesetzten Werkzeuge und Arbeitsmittel nach Abschluss der Tätigkeiten reinigen (z.B. Absaugen/Abwischen)
- Abfälle in geeigneten Behältnissen sammeln (z.B. Foliensäcke)
- Hygienemaßnahmen umsetzen. Zusätzlich kann der Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung notwendig werden:
  - Handschutz bei Feuchtarbeit: flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe z.B. aus Nitril
  - Augenschutz: bei Arbeiten über Kopf und bei Gefahr von Spritzwasserbildung
  - Atemschutz: bei Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 1 kann auf das Tragen von Atemschutz verzichtet werden. Bei Tätigkeiten über Kopf und bei Expositionsspitzen (z.B. beim Wechsel der Staubbehälter von Saugern/Entstaubern) wird das Tragen von Atemschutzgeräten mit P2-Filter empfohlen.

Bei Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 2a sind zusätzlich zu den Maßnahmen der Gefährdungsklasse 1 folgende Schutzmaßnahmen zu ergreifen:

Gefährdungsklasse 2a

- Staubdichten Zugang zum Sanierungsbereich z.B. durch Folientür mit Reißverschluss schaffen und Sanierungsbereich kennzeichnen
- Sanierungsbereich so klein wie möglich halten; in großen Räumen den Sanierungsbereich ggf. staubdicht abtrennen, um den Reinigungsaufwand zu verringern
- Öffnungen zu benachbarten Räumen mit Folien abkleben
- Die Beschäftigten dürfen den Sanierungsbereich nicht vor Abschluss der Reinigung verlassen. Kann dies nicht gewährleistet werden, muss eine Schleuse eingerichtet werden (siehe Anforderungen der Gefährdungsklasse 2b).
- Die persönliche Schutzausrüstung wird ergänzt durch
- Schutzkleidung: staubdichter Chemikalienschutzanzug der Kategorie III, Typ 5/6 Vor Verlassen des Sanierungsbereiches Schutzanzug absaugen bzw. abwischen, ablegen und zur Entsorgung verpacken. Die gebrauchte Schutzkleidung darf nicht im Weißbereich abgelegt werden.
- Atemschutz: Atemschutzgeräte mit P2-Filter, z.B. partikelfiltrierende Halbmasken FFP2 oder Halbmasken mit P2-Filter,
- Fußschutz: abwaschbare Sicherheitsschuhe oder Überziehschuhe. Bei Arbeiten mit Kontakt zu Schmutzwasser flüssigkeitsdichte, rutschfeste Schuhe, z.B. abwaschbare S5 Gummistiefel. Überziehschuhe vor Verlassen des Schwarzbereichs ablegen bzw. Schuhe vor Verlassen des Sanierungsbereiches reinigen.

Sind die Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 2b zuzuordnen, müssen zusätzlich zu den Maßnahmen der Gefährdungsklassen 1 und 2a folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

Gefährdungsklasse 2b

- Der Übergang vom Schwarzbereich in den Weißbereich erfolgt über eine Schwarz-Weiß-Trennung. Als Zugang zum Schwarzbereich ist eine Ein-Kammer-Schleuse geeignet. Auch ein vorgelagerter Raum kann als Schleuse genutzt werden.
- Durch technische Lüftungsmaßnahmen ist eine wirksame Durchlüftung des Sanierungsbereiches sicherzustellen. In kleineren Räumen kann der Einsatz eines Saugers bzw. Entstaubers ausreichend sein, wenn das Gerät permanent in Betrieb ist und die Abluft nach außen abgeleitet wird.

Hinweis zum Einsatz der persönlichen Schutzausrüstung:

- Atemschutz: Bei Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 2b werden wegen des geringeren Atemwiderstandes Atemschutzgeräte mit Gebläseunterstützung empfohlen. Geeignet sind z.B. Atemschutzmasken der Klasse TM2P oder Atemschutzhauben der Klasse TH2P.

Sind die Tätigkeiten der Gefährdungsklasse 3 zuzuordnen, sind zusätzlich zu den Maßnahmen der Gefährdungsklassen 1 und 2 folgende Schutzmaßnahmen zu beachten:

Gefährdungsklasse 3

- In der Ein-Kammer-Personenschleuse sollte möglichst ein Luftwechsel stattfinden. Dazu kann z.B. die Zuluft zum Sanierungsbereich aus dem Weißbereich durch die Schleuse geleitet werden oder im Schleusenbereich ein Sauger bzw. Entstauber betrieben werden. Bei besonderen Anforderungen, die sich aus dem Sanierungsumfeld ergeben können, kann die Einrichtung einer Mehrkammerschleuse erforderlich werden.
- Technischen Lüftung mit ausreichendem Unterdruck im Sanierungsbereich
- Atemschutz: Vollmasken mit P3-Filter. Wegen des geringeren Atemwiderstandes werden Atemschutzgeräte mit Gebläseunterstützung empfohlen. Geeignet sind z.B. Masken der Klasse TM3P oder Hauben der Klasse TH3P. Werden Gebläse unterstützte Halbmasken eingesetzt, ist zur Verhütung von Augenreizungen ergänzend eine staubdichte Schutzbrille zu verwenden

### Ergänzende Schutzmaßnahmen bei Fäkalschäden

Bei Schäden infolge von Hochwasserereignissen, Leckstellen in Schmutzwasserleitungen, Rückstau aus dem öffentlichen Kanalnetz (Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation) ist immer mit Infektionserregern zu rechnen. Bei infektiösen Wirkungen steht die orale Aufnahme der Stoffe im Vordergrund und erfordert daher eine konsequente Umsetzung der persönlichen Hygienemaßnahmen.

Der Einsatz von Bioziden, um vor Beginn der Sanierungsarbeiten Infektionserreger abzutöten und eine Infektionsgefährdung zu vermindern, ist nur bei glatten Oberflächen zielführend

Bei Schäden durch Überschwemmungen ist mit einer erhöhten Verletzungsgefahr durch scharfe, spitze Gegenstände, z.B. Glasbruch in den Schlammablagerungen, zu rechnen. Als Handschutz sind schnittfeste Handschuhe einzusetzen. Bei Überschwemmungsschäden sind außerdem Einsturzgefährdung, elektrische Gefährdung, chemische Verunreinigungen (ätzende und toxische chemische Stoffe) und Gefährdungen durch Tierkadaver zu berücksichtigen

**Schutzmaßnahmen bei der Probenahme im Vorfeld eines Sanierungsverfahrens oder der Gutachtenerstellung**

Für die Probenahme muss persönliche Schutzausrüstung (Grundausrüstung) zur Verfügung gestellt werden. Die Grundausrüstung setzt sich zusammen aus flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen (z.B. aus Nitril), Atemschutzmaske mit P2-Filter (z.B. partikelfiltrierende Halbmaske FFP2) und Augenschutz. Über die Benutzung der PSA ist fallbezogenen zu entscheiden und die Probenehmer sind bezüglich der Kriterien zum Einsatz der PSA zu unterweisen.

Muss bei der Probenahme mit einer Freisetzung von Biostoffen gerechnet werden, ist der Schutz Dritter zu berücksichtigen. Durch die Probenahme verursachte Verunreinigungen sind zu entfernen

**Schutzmaßnahmen bei der Trocknung**

- Trocknungsmaßnahmen können als „vorläufige Maßnahmen“ eingesetzt werden
- Keine Verbreitung von Sporen, befallene Oberflächen nicht anblasen, aber Luftzirkulation ermöglichen
- Ggf. vorher befallene Oberflächen absaugen, um Sporenverbreitung zu verhindern
- Nasse Bereiche abgrenzen (abschotten), um die Reinigungszeit zu verkürzen
- Filtersysteme (H13) in Lüftungsgeräten benutzen
- Estrich- Trennlage nur im Unterdruck trocknen

**Schutzmaßnahmen beim Einsatz von Bioziden**

- Desinfektionsmaßnahmen sind in der Regel nicht erforderlich
- Auch totes Schimmelpilz- Material ist sensibilisierend, daher verringert der Einsatz von Bioziden die Gefährdungsklasse bei den Sanierungsarbeiten nicht
- Eine Biozidbehandlung beseitigt die Ursachen des Befalls nicht
- Bei Fäkalschäden auf glatten Untergründen kann eine Biozidbehandlung sinnvoll sein
- Beim Einsatz von Bioziden ist zusätzlich zur BioStoffV die GefStoffV zu beachten
- Eine Biozidbehandlung nach Schimmelpilzsanierung ist regelmäßig nicht erforderlich

**Betriebsanweisung und Unterweisung**

Inhalte der Betriebsanweisung (Muster in Anhang 5):

Beschreibung des Anwendungsbereiches, Gefahren für Mensch und Umwelt, Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, Verhalten im Gefahrfall, Verhalten bei Unfällen und Notfällen, Entsorgung

**Unterweisung:**

Inhalte darstellen gemäß Betriebsanweisung, baustellenbezogen, d.h. bei Änderungen wiederholen, vor Aufnahme der Tätigkeit, mindestens einmal jährlich, mit Bestätigung der Kenntnisnahme durch den Unterwiesenen (Unterschrift)

### Arbeitsmedizinische Betreuung und Vorsorge

Bei der Schimmelpilzsanierung ist in erster Linie an arbeitsmedizinische Vorsorge aufgrund des Auftretens von Gefahrstoffen (mineralischer Staub, ggf. Gebäudeschadstoffe) und/oder des Tragens von Atemschutzgeräten zu denken. Weiterhin sind Hautbelastungen, insbesondere durch Feuchtarbeit (flüssigkeitsdichte Handschuhe) sowie mögliches sensibilisierendes/allergisierendes und infektiöses Potential von Biostoffen, z.B. bei Kontakt zu fäkalhaltigem Abwasser oder nach Hochwasserschäden, zu berücksichtigen.

Arbeitsmedizinische Betreuung umfasst die Beratung (Angebots-, Pflicht- oder Wunschvorsorge, mögliche tätigkeitsbezogene Gefährdungen, Übertragungswege, mögliche Krankheitsbilder / Symptome, medizinische Faktoren, die zu einer Erhöhung des Risikos führen, ...)

Die Arbeitsmedizinische Vorsorge umfasst keine verpflichtenden Untersuchungen (Tauglichkeitsuntersuchungen)

#### **Anhang 1:** Anforderung an die Fachkunde bei Schimmelpilzsanierungen

- Fachkunde ist mit 16 LE (à 45 Minuten) und Erfolgskontrolle definiert.

#### **Anhang 2:** Ermittlung der Expositionsstufen

- Expositionshöhen werden dargestellt und praktische Beispiele und deren Einstufung dargestellt

#### **Anhang 3:** Muster- Gefährdungsbeurteilung

- Muster einer Gefährdungsbeurteilung für die Gefährdungsklassen 1, 2a, 2b und 3

#### **Anhang 4:** Schutzmaßnahmen bei den Gefährdungsklassen 1, 2 und 3

- Auflistung der Schutzmaßnahmen nach dem TOP- Konzept

#### **Anhang 5:** Muster- Betriebsanweisung

- Betriebsanweisungen zur Anwendung bei den vier Gefährdungsklassen



**Anhang 6:** Hygiene- und Hautschutzplan

- Hautschutz, Hautreinigung, Hautpflege, Reinigung der Arbeitskleidung, Atemschutzgerät reinigen/desinfizieren, Filterwechsel der Atemschutzgeräte, Hygienische Hand- und Hautdesinfektion

**Anhang 7:** Tragzeitbegrenzung bei der Benutzung von Atemschutzgeräten

- Zitat DGUV Regel 112-190 für alle in der Schimmelpilzsanierung benutzten Geräte

**Anhang 8:** Trocknungsverfahren

- Darstellung der Verfahren: Schiebe-Zug-/ Saug-Druck- Verfahren, Unterdruck- Verfahren, Raumtrocknung, Folienzelt- Trocknung

**Anhang 9:** Arbeitsschutzanforderungen beim Einsatz von Bioziden bei der Schimmelpilzsanierung

- Tabelle mit zum Einsatz kommenden Bioziden, Gefährdungsbeurteilung gemäß Sicherheits- Datenblatt, Hinweis auf GefStoffV, Schutzmaßnahmen gemäß STOP- Konzept, Hinweis: die Mittel müssen vom Hersteller für den Einsatzzweck zugelassen worden sein!

**Anhang 10:** Übersicht Gebäudeschadstoffe

- Asbest, Künstliche Mineralwollfasern, Polychlorierte Biphenyle, polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Holzschutzmittel, Blei.  
Jeweils mit Produktlisten, Herstellungszeitraum und Regelwerken, die zu berücksichtigen sind

**Anhang 11 und 12:** Glossar und Literaturhinweise

- Erläuterungen zu den Begriffen: Bioaerosol, Biozide, Biozidbehandlung, Desinfektion, KBE, Staub , Spore, Toxin
- Gesetze und Verordnungen, DGUV Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Weitere Regelwerke und Informationen

## ZUSAMMENFASSUNG

- Feststellung und Beseitigung der Ursachen für den Feuchteintrag im Gebäude
- Ermittlung der Expositionssituation (Sporenkonzentration und mineralischer Staub)
- Feststellung der Gefährdungsklasse (1, 2a, 2b, 3) nach Expositionshöhe (und Arbeitsdauer)
- Schutzmaßnahmen richten sich nach der Gefährdungsklasse; Schutz „Dritter“ berücksichtigen
- Lüftungsmaßnahmen und die Feinreinigung sind wesentliche Punkte der Sanierungsverfahren
- Abnahme und Freigabe wird über Partikelmessungen in der Raumluft vorgenommen
- Die Bestimmung der Mikroorganismen nach Gattung und Art spielt keine wesentliche Rolle
- Schulung der Schimmelpilzsanierer wird konkretisiert
- Desinfektionsmaßnahmen sind im Regelfall weder sinnvoll noch zielführend
- Vorkommen weiterer Schadstoffe in Putzen, Spachtelmassen, Farben (Asbest, ...) führen zu höheren Aufwendungen