Schimmelpilze bei der Gebäudesanierung

Untersuchung, Planung, Ausführung

07.11. – 08.11.2023

1. FACHKONGRESS
BAUEN IM BESTAND

Referent: Stefan Betz

- ö. b. u. v. Sachverständiger für Schimmelpilze in Innenräumen
- Vorstandsvorsitzender und Leiter des Fachausschusses „Sanierungsdurchführung“ im Bundesverband Schimmelpilzsanierung e.V. (BSS)
- Mitglied im Berufsverband Deutscher Baubiologen e.V. (VDB)

BSS
BUNDESVERBAND SCHIMMELPILZ-SANIERUNG e.V.

Sachverständigenbüro für Gebäude- und Innenraumanalytik

Am Anfang ist es feucht…

Werden Feuchtigkeitsschäden in Gebäuden nicht sofort erkannt und fachgerecht beseitigt drohen meist negative Auswirkungen

- **an den Baukonstruktionen und Materialien**
- **an der Einrichtung bzw. den Möbeln**
- **für die Innenraumhygiene**
  - und somit mögliche Gesundheitsbeeinträchtigungen

Wenn diese Durchfeuchtung in den Materialien und Bauteilschichten nicht nach kurzer Zeit beseitigt wird, können sich Schimmelpilze u.a. Mikroorganismen (=biologische Arbeitsstoffe) ansiedeln, weiter vermehren und auch chemische Prozesse ausgelöst werden, welche Emissionen an die Umgebung freisetzen.

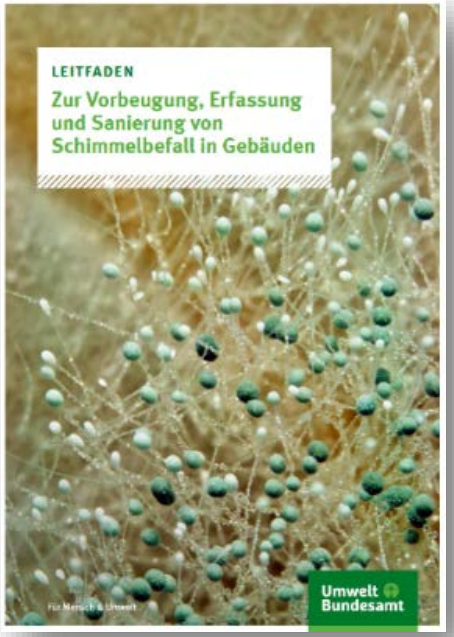
Negative Auswirkungen von Durchfeuchtungen

Beeinträchtigungen

MATERIALBESCHAFFENHEIT	INNENRAUMHYGIENE
Optische Veränderungen	Geruchsbelästigung
Ablösung von Oberbelägen	Mikrobieller Befall
Zersetzung, Festigkeitsverluste	Schadstoffeintrag
Korrosion	Chemische Wechselwirkungen
Salzbelastung	Ansiedelung von Insekten
Isolationsverluste	Gesundheitliche Beschwerden
...	...

Negative Auswirkungen von Durchfeuchtungen

Die wichtigsten Regelwerke bei der Gebäudesanierung



Leitfaden Umweltbundesamt:
Allgemeine grundlegende Empfehlungen zur Vorbeugung, Untersuchung und Sanierung von Feuchteschäden und Schimmelbefall

DGUV Information 201-028:
Konkretisierung der Biostoffverordnung mit Mindestanforderungen zum Arbeits- und Umgebungsschutz bei der Schimmelsanierung

Ermittlung der Schadenskategorie (Leitfaden UBA)

Schadensausmaß	Kategorie 1 Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall	Kategorie 2 Geringer bis mittlerer Schimmelbefall	Kategorie 3 Großer Schimmelbefall
Ausdehnung in der Fläche und in der Tiefe	geringe Oberflächenschäden ‹ 20 cm^2	oberflächliche Ausdehnung ‹ 0,5 m^2, tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	große flächige Ausdehnung › 0,5 m^2, auch tiefere Schichten können betroffen sein
Daraus resultierende mikrobielle Biomasse	keine bzw. sehr geringe mikrobielle Biomasse	mittlere mikrobielle Biomasse	große mikrobielle Biomasse

- Flächenangaben keine Absolutwerte sondern Orientierung bezogen auf rasenartigem Befall! Bei punktartigem Befall Fläche abschätzen
- Tiefe und Art des Befalls berücksichtigen
- Flächenbezug gilt pro Raum, mehrere Bereiche addieren

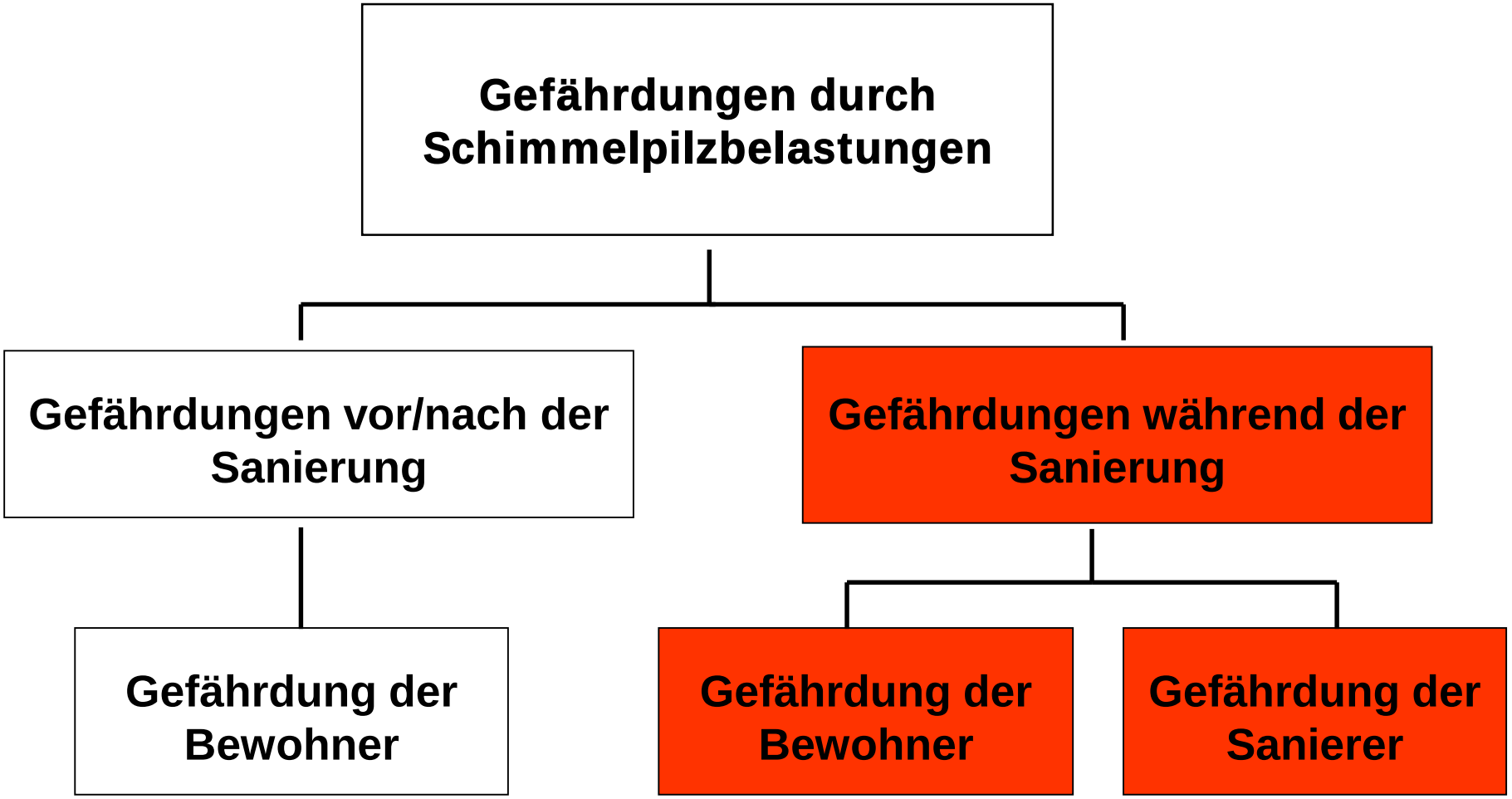
Gesetze und Verordnungen bei Schimmelschäden

Gesetzliche Verpflichtung besteht für den Unternehmer in der Einhaltung des **Arbeitsschutzgesetzes**, er muss seine Arbeitnehmer vor gesundheitlichen Risiken schützen.

Der Arbeitnehmer ist wiederum nach § 15 des ArbSchG verpflichtet, auch für die Sicherheit und Gesundheit der Personen zu sorgen, die von seinen Handlungen oder Unterlassungen bei der Arbeit betroffen sind.

Bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen mit Schimmelpilzbefall sind die Vorgaben der **Biostoffverordnung** (BioStoffV) anzuwenden. Sie verpflichtet den Unternehmer, die Gefährdungen, die von biologischen Arbeitsstoffen ausgehen zu ermitteln, zu beurteilen und die entsprechenden Schutzmaßnahmen festzulegen.

Freisetzung von Schimmelbestandteilen verhindern



Typischer Ablauf einer Sanierung

Wesentliche Bestandteile einer fachgerechten Sanierung:

- Ermittlung des Schadensausmaßes, Ursachenermittlung
- Beseitigung der Ursachen
- Planung und Vorbereitung
- ggf. Sofort- und Überbrückungsmaßnahmen
- Durchführung der Sanierung in Einzelschritten

  - Beseitigung des Schimmelpilzwachstums und der Kontaminationen
  - Trocknung feuchter Bauteile
  - Feinreinigung aller Oberflächen
- Sanierungs- und Erfolgskontrolle, Abnahme und Freigabe

Sanierung fängt bei Erkundung an

Der Umfang des erforderlichen Sanierungsaufwandes kann erst durch Untersuchungen im Vorfeld ermittelt werden:

- **Ermittlung des Schadensausmaßes**
- **Ermittlung der Ursachen (für die Feuchtigkeit)**

Hierbei sind im Regelfall folgende Maßnahmen erforderlich:

- **Sicht- und Geruchsprüfungen, Bauteilöffnungen**
- **Orientierende Feuchtigkeitsmessungen**
- **Bauphysikalische Untersuchungen**
- **Gebäudediagnostische Messverfahren**
- **Mikrobiologische Untersuchungen (Proben)**

Sanierung fängt bei Erkundung an

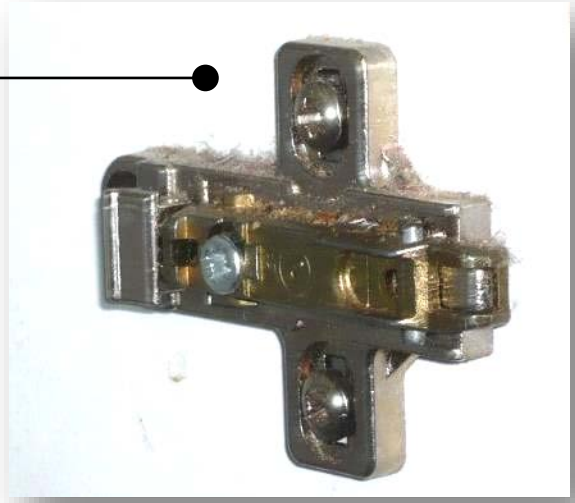
Schimmelschaden: Besiedlung oder Kontamination?

- **Besiedlung**

  Der Gegenstand oder das Material ist (direkt) mit Schimmel bewachsen

- **Kontamination**

  Der Gegenstand oder das Material ist durch sedimentierten Stäube mit Schimmelbestand-teilen verunreinigt



DGUV Information 201-028

- Liefert eine Handlungsanleitung für die Ermittlung der Gefährdungen und zur Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen für alle Sanierungsschritte
- beschreibt die Aufgaben der Beteiligten: Auftraggeber / Planer / Gutachter / ausführende Firma
- definiert die Anforderungen an die Fachkunde für Tätigkeiten bei der Schimmelpilzsanierung
- beschreibt die Aspekte der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Planung und Vorbereitung - Aufgaben der Beteiligten

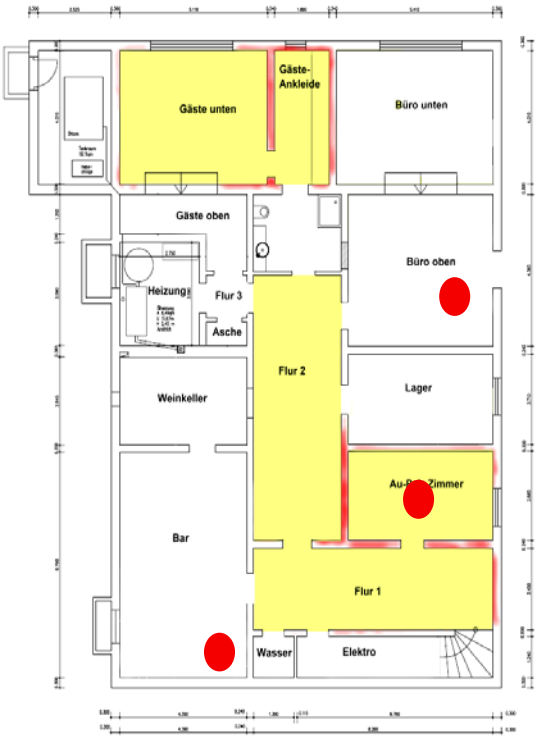
Sanierungsphasen	Aufgaben der Beteiligten		
	Auftraggebende Personen	Planende Personen	Ausführende Unternehmen
Grundlagenermittlung	Vorgaben des Sanierungsziels Infromation Dritter und der eigenen Beschäftigten Gefährdungsbeurteilung für eigene Beschäftigte und Dritte	Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes	ggf. Ermittlung der Schadensursache und des Schadensausmaßes
Ausführungsplanung		Erstellen eines Sanierungskonzeptes	Gefährdungsbeurteilung und Festlegen der Schutzmaßnahmen Betriebsanweisung und Unterweisung Einrichten des Sanierungsbereiches
Ausschreibung und Planung		Erstellen der Ausschreibungsunterlagen	
Ausführung der Sanierung		Fachbauleitung Sanierung	Ausführung (Entfernen der Materialien, Trocknung, Feinreinigung)
Abnahme	Abnahme	Kontrolle des Sanierungsziels und Mitwirkung bei der Abnahme	Abnahme

Abb. 1 Sanierungsphasen und Aufgaben der Beteiligten

Planung und Vorbereitung - Gesamtbewertung

Nach Zusammentragung aller Untersuchungsergebnisse und Erkenntnisse ist eine detaillierte Planung und Vorbereitung vorzunehmen:

- Bewertung der Gesamtsituation
- Klassifizierung der Schadenskategorie (UBA)
- Planung der Sanierungsschritte
- Untergliederung der Sanierungsbereiche (Schwarz / Weiß)
- **Gefährdungsbeurteilung (DGUV I 201-028)**
- Ausarbeitung Betriebsanweisung
- Unterweisung der Beschäftigten
- Information der Betroffenen



Gefährdungsbeurteilung

Das Wichtigste!

Bei allen Tätigkeiten während der Sanierung ist die (unnötige) Freisetzung von Stäuben, Sporen und anderen Bestandteilen aus dem Schimmelschaden zu **vermeiden** oder zumindest zu **minimieren!**

Es ist eine **Expositionsabschätzung** vorzunehmen und eine **Gefährdungsbeurteilung** auszuarbeiten, um die entsprechenden **Schutzmaßnahmen** festzulegen.

Expositionsabschätzung

- Arbeitsverfahren
- Tätigkeitsbezogene Exposition der Beschäftigten (Schimmelpilzsporen / Staub)

erhöht	hoch	sehr hoch
schwache Mobilisierung von Staub / Sporen	mäßig-hohe Freisetzung von Staub / Sporen	starke Freisetzung von Staub / Sporen

- Bei der Beurteilung der Exposition ist auch zu berücksichtigen:
  - Größe der befallenen Fläche
  - Befall tieferliegender Schichten
  - Materialbeschaffenheit

Expositionsabschätzung

„erhöhte Exposition“

- Schimmelpilzkonzentration < 50.000 KBE/m³ **und**
- Einhaltung des Allgemeinen Staubgrenzwertes (TRGS 900)
  Alveolengängige Fraktion < 1,25 mg/m³
  Einatembare Fraktion < 10 mg/m³

„hohe Exposition“

- Schimmelpilzkonzentration > 50.000 KBE/m³ - 500.000 KBE/m³ **oder**
- Alveolengängige Fraktion > 1,25 - 12,5 mg/m³
  Einatembare Fraktion > 10 - 100 mg/m³

„sehr hohe Exposition“

- Schimmelpilzkonzentration > 500.000 KBE/m³ **oder**
- Alveolengängige Fraktion > 12,5 mg/m³
  Einatembare Fraktion > 100 mg/m³

Ermittlung der Gefährdungsklasse

erhöht | **hoch** | **sehr hoch**

Gefährdungs-klasse 1

Dauer der Tätigkeit

<2h

>2h

Gefährdungs-klasse 3

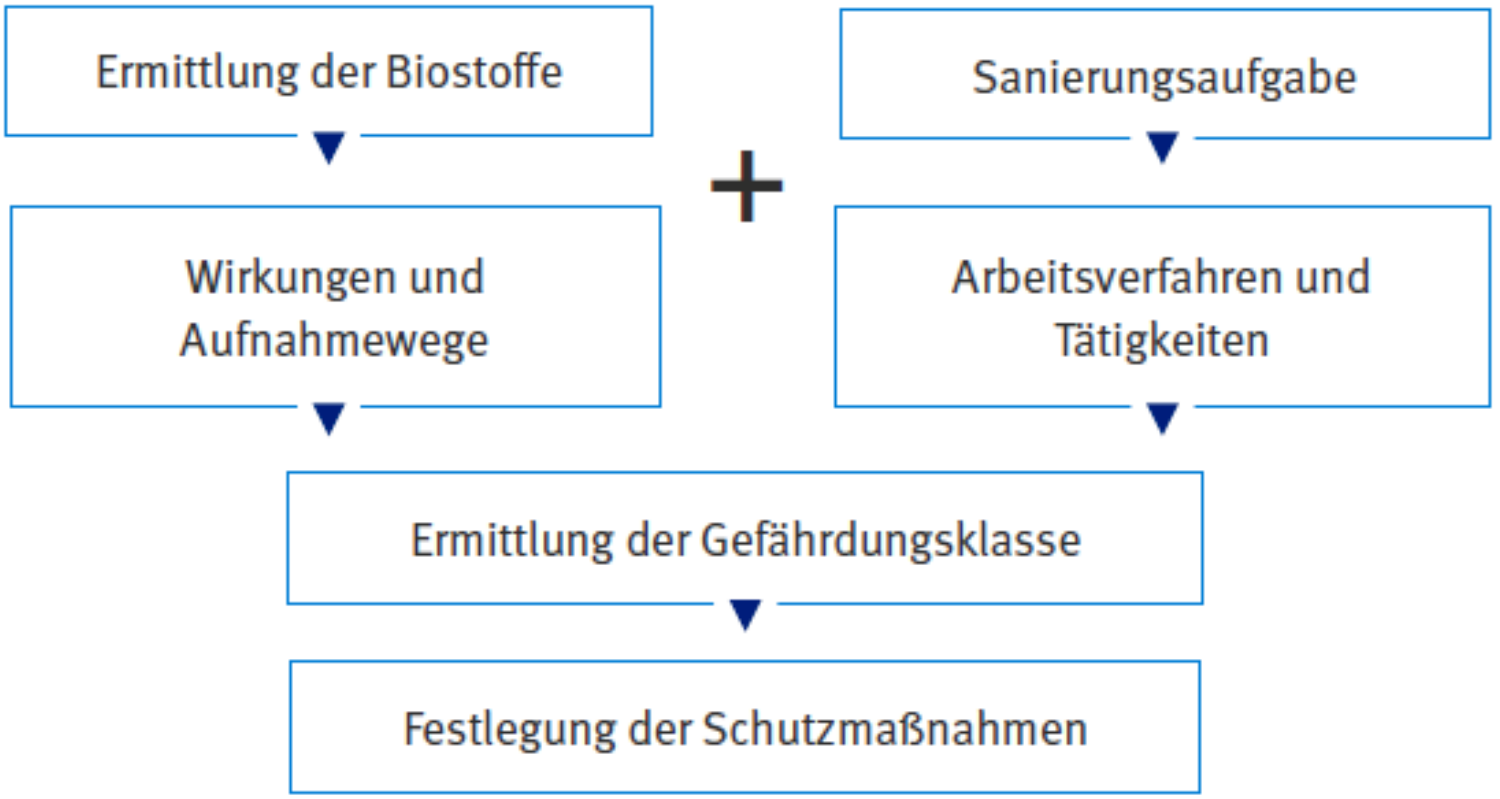
Gefährdungs-klasse 2a

Gefährdungs-klasse 2b

Ermittlung der Gefährdungsklasse

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



Methodik der Gefährdungsbeurteilung

Beispiele: Expositionen im Arbeitsbereich

Oberflächenbearbeitung

- Abtragen von Putz mit einem Stemmhammer ohne lokale Absaugung
- Keine weiteren Maßnahmen zur Emissionsminderung

Schimmelpilzkonzentration (KBE/m³)	
personenbezogen beim Stemmen	**35.000.000 - 40.000.000**

Beispiele: Expositionen im Arbeitsbereich

Oberflächenbearbeitung

- Abtragung von Putz und Tapete mit Betonschleifer unter direkter Absaugung an der Maschine
- zusätzliche Absaugung des unmittelbaren Arbeitsbereiches

Schimmelpilzkonzentration (KBE/m³)	
personenbezogen beim Fräsen	**3.500 - 8.500**

Beispiele: Expositionen im Arbeitsbereich

Ausbau Teppichboden

- Absaugung mit Industriesauger der Staubklasse H
- Lösen mit druckluftbetriebenem Schaber, Abziehen des Belages
- Techn. Lüftung im Arbeitsbereich

Schimmelpilzkonzentration (KBE/m³)	
personenbezogen beim Lösen / Abziehen	**3.000.000 - 8.600.000**

Beispiele: Expositionen im Arbeitsbereich

Ausbau Estrichdämmschicht

- Aufstemmen, Aufnahme und Abtrag des Estrichs
- Ausbau Polystyroldämmschicht, Aufnahme und Verpackung
- Techn. Lüftung im Arbeitsbereich

Schimmelpilzkonzentration (KBE/m³)	
personenbezogen beim Ausbau Dämmschicht	**< 700**

Schutzmaßnahmen nach Gefährdungsklassen

Maßnahmen	Gefährdungsklasse 1	Gefährdungsklasse 2	Gefährdungsklasse 3
Abtrennung des Arbeitsbereiches	–	staubdichte Abtrennung, ggf. Übergangsbereich/ Personenschleuse	Schwarz-Weiß-Trennung mit Personenschleuse
Lüftung	–	ggf. technische Lüftung	technische Lüftung
Atemschutz	–	Halbmaske mit P2-Filter	gebläseunterstützte Hauben oder Masken mit P3-Filter
Augenschutz	bei Spritzwasserbildung oder Arbeiten über Kopf		immer erforderlich
Schutzanzug	–	staubdichter Schutzanzug	staubdichter Schutzanzug
Handschutz	flüssigkeitsdichte Handschuhe, z. B. aus Nitril		

Gebäudesanierung durch Einsatz staubarmer Sanierungstechnik

Merke!

- Die **Tätigkeit** und das eingesetzte **Bearbeitungsverfahren** bestimmen die **Exposition** und somit die **Gefährdungsklasse**.
- Die Schadenskategorie (kleiner, mittlere oder großer Schaden) hat **nichts** mit der Gefährdungsklasse zu tun.
- Auch bei kleinen Schäden (geringe Flächen) können hohe Expositionen entstehen (z.B. durch Herunterreißen von befallenen Tapeten).
- Auch bei großen Schäden (große Flächen und Tiefenbefall) kann durch Einsatz lokal abgesaugter Maschinen eine niedrige Expositionen erreicht werden (z.B. mit einer abgesaugten Putzfräse).

Auswirkungen auf Planung und Ausführung

!

Je **höher die Exposition** und die **Dauer der Tätigkeit** voraussichtlich sein werden, desto **umfangreicher** muss der **Arbeitsschutz** sein!

Schutzmaßnahmen nach Gefährdungsklassen

Merke !

- Aus der **Expositionshöhe** und **Dauer der Tätigkeit** kann eine Gefährdungsklasse abgeleitet werden.
- Ziel ist es, durch die Wahl geeigneter staubarmer Arbeitsverfahren in eine möglichst **niedrige Gefährdungsklasse** zu gelangen.
- **Achtung:**

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind nicht nur die biologischen Stoffe bzw. Belastungen zu berücksichtigen, sondern auch – falls der Verdacht besteht oder diese vorhanden sind – andere Schadstoffe, z.B. Asbest, alte KMF-Dämmstoffe, teerhaltige Produkte und sonstige Gefahrstoffe (auch Holzschutzmittel und Biozide).

Schutzmaßnahmen nach Gefährdungsklassen

Durch die Auswahl geeigneter Arbeitstechniken, nach dem Stand der Technik, sind Arbeitsverfahren anzuwenden, welche die Staub- und Sporenfreisetzung bei der Entfernung kontaminierter Bausubstanzen auf einem minimalen Level halten, daher sind grundlegende Maßnahmen der TRBA 500* zu ergreifen, z.B.:

- **Erst Absaugen / Befeuchten befallener Materialien vor dem Abtrag**
- **Verwendung von Maschinen und Geräten mit integrierter Absaugung**
- **Raumlufttechnische Maßnahmen**
- **Einsatz von Industriestaubsaugern der Staubklasse H**

**TRBA 500: „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“*

TRBA 500 - Technische Maßnahmen

Leicht zu reinigende Oberflächen im Arbeitsbereich:

- Sanierungsbereich räumen
- schwer zu reinigende Gegenstände mit Folie abdecken

Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung von Stäuben und Aerosolen:

- Reinigen der Oberfläche vor dem Abtrag (Absaugen, Abwischen)
- Einsatz abgesaugter Maschinen
- Befeuchten der Oberflächen vor dem Entfernen
- Auftrag von „Sporenbindern“ vor dem Abtrag von Putzen
- Reinigung mit Industriestaubsauger der Staubklasse H

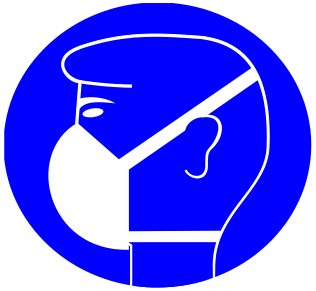
TRBA 500 - Organisatorische Maßnahmen

- Waschgelegenheit einrichten
- in den Arbeitsbereichen keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, rauchen
- Straßenkleidung von Arbeitskleidung und PSA getrennt aufbewahren
- Pausenbereich nicht mit verschmutzter Arbeitskleidung oder PSA betreten
- Arbeitsbereiche regelmäßig reinigen
- Abfälle in geeigneten Behältern sammeln

TRBA 500 - Persönliche Maßnahmen

Persönliche Schutzausrüstung

- flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe z.B. aus Nitril
- Augenschutz / Gesichtsschutz – bei Spritzgefahr / Arbeiten über Kopf
- Atemschutz mit P2-Filter bereitstellen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

...Bitte denken Sie an
ALLE Beteiligten
bei der Gebäudesanierung!

Alles bedacht und gemacht?

Bei richtiger Planung und Ausführung
kann man sich beruhigt zurücklehnen...