

## **Stellungnahme**

# **„Kriterien zur Auswahl der PSA bei Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe“**

### **Arbeitskreis:**

J. Khosravie-Hohn, BG BAU

S. Denker, Dräger Safety AG und Co. KGaA

Dr. S. Dreller, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

R. Eifrig, Thüringer Landesbetrieb für Arbeitsschutz und technischen Verbraucherschutz

H.-J. Gratz, BG Rohstoffe und Chemische Industrie

Dr. A. Kolk, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Dr. S. Mayer, BG Handel und Warendistribution

Dr. R. Plum, 3M Deutschland GmbH

Dr. U. Schies, BG BAU

Dr. C. Waldinger, BG BAU

## Inhaltsangabe

Einleitung.....	3
1 Begriffe.....	3
2 Kriterien für die Auswahl von Persönlicher Schutzausrüstung .....	4
2.1 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe .....	4
2.1.1 Infektiös.....	4
2.1.2 Toxisch.....	5
2.1.3 Sensibilisierend .....	5
2.2 Übertragungswege, Aufnahmepfade, Eintrittspforten .....	5
2.2.1 Aufnahme über den Mund.....	5
2.2.2 Aufnahme über die Haut oder die Schleimhäute .....	5
2.2.3 Aufnahme über die Atemwege .....	6
2.3 Formen des Auftretens biologischer Arbeitsstoffe .....	6
2.4 Exposition .....	7
3 Empfehlungen zur Auswahl von PSA.....	7
3.1 PSA bei infektiösen Gefährdungen.....	8
3.1.1 Schutzstufe 1 .....	8
3.1.2 Schutzstufe 2 und 3.....	9
3.1.3 Schutzstufe 4 .....	9
3.1.4 Übersicht für PSA bei infektiösen Gefährdungen .....	9
3.2 Sensibilisierende Wirkungen.....	11
3.3 Toxische Wirkungen .....	14
A Anhang.....	15
A.1 Vorschriften, Regelwerk und Normen.....	15
A.1.1 Gesetze/Verordnungen .....	15
A.1.2 Technische Regeln .....	15
A.1.3 Regeln und Informationen der Unfallversicherungsträger .....	16
A.1.4 Normen .....	16
A.1.5 Weitere Literatur.....	19
A.2 Glossar.....	21
A.3 Prüfung des Dichtsitzes von Atemschutzgeräten .....	22
A.4 Erläuterungen zur PSA.....	22
A.5 An- und Ausziehen der PSA.....	25

## Einleitung

Ziel dieser Stellungnahme ist es, allgemeine Auswahlkriterien für Persönliche Schutzausrüstung (PSA) bei Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe zur Verfügung zu stellen. Der Bericht baut auf dem Inhalt einschlägiger Technischer Regeln für Biologische Arbeitsstoffe sowie BG/GUV-Regeln und -Informationen auf und ist in Kooperation mit dem Fachbereich PSA der DGUV erstellt worden.

Weiterhin soll diese Zusammenfassung dabei behilflich sein, geeignete PSA für solche Arbeitsbereiche auszuwählen, zu denen im Regelwerk bisher keine konkreten Angaben vorhanden sind.

Aufgrund weiterer Gefährdungsarten, die bei einzelnen Tätigkeiten auftreten können, wie z. B. mechanische Gefährdungen oder eine Exposition gegenüber Gefahrstoffen, bestehen ggf. zusätzliche Anforderungen an die PSA.

Nicht betrachtet werden Tätigkeiten, die in der TRBA 130 „Arbeitsschutzmaßnahmen in Biologischen Gefahrenlagen“ beschrieben sind.

## 1 Begriffe

### **Biologische Arbeitsstoffe:**

Biologische Arbeitsstoffe sind Mikroorganismen, einschließlich gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Zellkulturen und humanpathogener Endoparasiten, die beim Menschen Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können. Ein biologischer Arbeitsstoff im Sinne von Satz 1 ist auch ein mit transmissibler, spongiformer Enzephalopathie assoziiertes Agens, das beim Menschen eine Infektion oder eine übertragbare Krankheit verursachen kann.

[Quelle: BioStoffV]

### **Schutzkleidung:**

Jede Kleidung, die dazu bestimmt ist Beschäftigte vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit oder deren Arbeits- oder Privatkleidung vor der Kontamination durch biologische Arbeitsstoffe zu schützen.

[Quelle: TRBA 250, aktuelle Fassung]

### **Arbeitskleidung:**

Kleidung, die anstelle oder in Ergänzung der Privatkleidung bei der Arbeit getragen wird. Sie hat keine spezifische Schutzfunktion gegen schädigende Einflüsse. Zur Arbeitskleidung zählt auch Berufskleidung. Sie ist eine berufsspezifische Arbeitskleidung, die als Standes- oder Dienstkleidung, z.B. Uniform getragen wird. Sie ist keine Kleidung mit spezieller Schutzfunktion.

[Quelle: TRBA 250]

**Hinweis:** *Arbeitskleidung kann aber eine allgemeine Schutzfunktion haben. Deshalb fordert die TRBA 250, dass kontaminierte Arbeitskleidung wie kontaminierte Schutzkleidung zu behandeln ist.*

### **Atemschutzgeräte:**

Persönliche Schutzausrüstungen (PSA), die den Träger vor dem Einatmen von Schadstoffen aus der Umgebungsatmosphäre schützen.

[Nach BGR/GUV-R 190]

Atemschutzgeräte können die Wirkung von biologischen Gefährdungen signifikant reduzieren, aber nicht immer vollständig ausschließen.

**Mund-Nasen-Schutz (MNS):**

Medizinprodukt, das Mund, Nase und Kinn bedeckt und eine Barriere darstellt, um die direkte Übertragung infektiöser Keime zwischen Personal und Patienten zu minimieren.

[Quelle: EN 14683:2005]

**Augen- und Gesichtsschutz:**

Werden eingesetzt, wenn mit Verspritzen und Versprühen von infektiösem Material auf Augen oder Gesicht zu rechnen ist.

Augen- bzw. Gesichtsschutz sind z. B:

- Bügelbrille mit Seitenschutz, ggf. mit Korrekturgläsern
- Überbrille
- Korbbrille-Einwegbrille mit Seitenschutz
- Mund-Visier-Kombination (Einweg)
- Gesichtsschutzschild

[Quelle: TRBA 250]

**Persönliche Schutzausrüstung (PSA):**

Persönliche Schutzausrüstung ist jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen, sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit der persönlichen Schutzausrüstung verbundene Zusatzausrüstung.

[Quelle: PSA Benutzerverordnung §1 Absatz 2]

**Aerosol:**

Stoffgemisch, das aus einem gasförmigen Dispersionsmittel und flüssigen oder festen (kolloiden) Bestandteilen besteht. Die dispersen Bestandteile bezeichnet man als Schwebstoffe. Sind sie flüssig, spricht man von Nebel; sind sie fest, so liegen Staub oder Rauch vor.

[Quelle: Begriffsglossar der Arbeitsschutzausschüsse beim BMAS]

**Bioaerosole:**

Aerosole, die biologische Arbeitsstoffe enthalten.

## 2 Kriterien für die Auswahl von Persönlicher Schutzausrüstung

### 2.1 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe

#### 2.1.1 Infektiös

Vorraussetzung für eine Infektion ist das Eindringen und Vermehren des Erregers im Menschen. Hierfür spielt auch die Eintrittspforte eine große Rolle (s. Punkt 2.2). Weiterhin sind Infektionsdosis (Menge der Infektionserreger), Lebensfähigkeit und Virulenz

(Aggressivität) des Erregers relevant. Sowohl die Infektionsdosis als auch die Virulenz des Erregers können sehr unterschiedlich sein. Menschen sind zudem für Erreger, die eine Infektion hervorrufen können, unterschiedlich empfänglich. Aus diesen Gründen wurden für Infektionserreger keine Grenzwerte festgelegt.

### **2.1.2 Toxisch**

Einige biologische Arbeitsstoffe können Toxine (Gifte) bilden und freisetzen. Diese können ein hohes gesundheitsgefährdendes Potenzial aufweisen. Die toxische Wirkung ist nicht an die Lebensfähigkeit der biologischen Arbeitsstoffe gebunden. Für die zu treffenden Schutzmaßnahmen ist die Eintrittspforte von Bedeutung (s. Punkt 2.2). In der Praxis des Arbeitsschutzes spielen bisher vor allem Endotoxine eine Rolle. Bezüglich der Mykotoxine stehen Informationen im Sachstandsbericht des ABAS zur Verfügung. Weiterhin unterliegt die Toxinproduktion bzw. Freisetzung starken Schwankungen. Bisher liegen auch für solche Substanzen in Arbeitsbereichen keine Grenzwerte vor.

### **2.1.3 Sensibilisierend**

Menschen können überempfindlich gegenüber einzelnen ansonsten ungefährlichen Mikroorganismen oder deren Substanzen reagieren. Bei wiederholtem Kontakt können sich die Reaktionen verstärken und eine Allergie kann entstehen. Allergene Substanzen können z. B. Eiweißbestandteile der Zellwand und Schimmelpilzsporen sein.

Zum Auslösen oder Hervorrufen einer allergischen Reaktion muss daher der Mikroorganismus nicht mehr lebensfähig sein. Für allergene Substanzen existieren ebenfalls keine Grenzwerte.

## **2.2 Übertragungswege, Aufnahmepfade, Eintrittspforten**

Bei der Auswahl der jeweils passenden PSA kommt es zunächst darauf an, die Übertragungswege und die Eintrittspforte für biologische Arbeitsstoffe zu blockieren. Hierzu müssen beide Einflussgrößen bekannt sein. Folgende Übertragungswege sind zu beachten.

### **2.2.1 Aufnahme über den Mund**

Eine Schmierinfektion kann durch Berühren des Mundes mit verschmutzten Händen, Handschuhen oder Gegenständen verursacht werden.

Die Aufnahme eines Stoffes in den Verdauungstrakt kann durch Verschlucken über den Mund geschehen (Ingestion).

### **2.2.2 Aufnahme über die Haut oder die Schleimhäute**

Verletzungen, z.B. Schnitt- und Stichverletzungen, Bisswunden, Stiche blutsaugender Insekten oder auch Kratzer sowie vorbestehende Hautveränderungen wie Ekzeme ermöglichen Mikroorganismen das Eindringen in den Körper. Aufgeweichte Haut bei Feucharbeiten oder trockene und rissige Haut sowie Spritzer ins Gesicht mit Kontakt zu Augen, Nase, Mund müssen ebenfalls als Eintrittspforten berücksichtigt werden.

Ein Eindringen von biologischen Arbeitsstoffen über die gesunde Haut ist nach dem jetzigen Kenntnisstand nur durch wenige Humanparasiten möglich.

### 2.2.3 Aufnahme über die Atemwege

Bioaerosole sind einatembar. Sie können sich abhängig von ihrer Größe im gesamten Atemtrakt niederschlagen, d.h.:

- Nasen-Rachenraum
- Luftröhre
- Bronchien
- Bronchiolen
- Alveolen

Die Aufnahme von Bioaerosolen kann erfolgen beim:

- Anhusten, Anniesen (Tröpfcheninfektion)
- Einatmen von sogenannten Tröpfchenkernen – eingetrocknete erregerhaltige Tröpfchen
- Einatmen von Stäuben oder Nebeln, die Infektionserreger, sensibilisierende oder toxische Stoffe enthalten

In der Tabelle 1 wird aufgezeigt, inwieweit die einzelnen Gefährdungen bei verschiedenen Übertragungswegen relevant sind.

**Tabelle 1: Zusammenstellung der Relevanz der einzelnen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe mit Blick auf die unterschiedlichen Übertragungswege.**

Übertragungswege	Gefährdungen		
	Infektiös	Toxisch	Sensibilisierend
Über den Mund	+	+	?
Über die Haut oder Schleimhäute:			
• Schleimhäute	+	+	+
• Vorgeschiedigte Haut	+	?	?
• Wunde	+	+	?
Über die Atemwege	+	+	+

+ : Relevant  
 - : Nicht relevant  
 ? : derzeit nicht bekannt/geklärt

### 2.3 Formen des Auftretens biologischer Arbeitsstoffe

Biologische Arbeitsstoffe können an, auf oder in festen Materialien (a) gebunden sein oder in Flüssigkeiten (b) vorkommen. Je nach Umgebungsbedingungen vermehren sie sich auch in diesen Medien. Weiterhin kommen biologische Arbeitsstoffe auch in Bioaerosolen (c) vor.

**Beispiele:**

- a. Stoffe, an die biologische Arbeitsstoffe gebunden sind (fest): Boden, Abfall, Nährbodenkulturen, Gewebeproben, Tierkot, infizierte Tiere
- b. Flüssigkeiten, in denen biologische Arbeitsstoffe vorkommen: Brauchwasser, Abwasser, wassergemischte Kühlschmierstoffe, Blut, Ausscheidungen von Menschen und Tieren, Flüssigkulturen
- c. Bioaerosole: Ausgehustete Tröpfchen, Tröpfchenkerne, Schwade aus dem Kühlturm, Nebel bei Hochdruckreinigungsverfahren, schimmelpilzhaltige Stäube, tierkothaltige Stäube, endotoxinhaltige Stäube

**2.4 Exposition**

Die Exposition ist das „Ausgesetztsein“ gegenüber biologischen Arbeitsstoffen, mit denen der Beschäftigte am Arbeitsplatz in Kontakt kommen kann. Nicht jeder Mikroorganismus stellt über jede Eintrittspforte eine Gefährdung dar. Bei der Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung sind daher die Art, Ausmaß und Dauer der Exposition der Beschäftigten zu beachten. Die Exposition kann je nach Tätigkeit und gewählten Schutzmaßnahmen starken Schwankungen unterliegen.

Daher sind die Schutzmaßnahmen individuell abhängig vom biologischen Arbeitsstoff, denen sich durch die Tätigkeit ergebende Expositionen und denen sich wiederum daraus ergebenden möglichen Übertragungswegen auszuwählen.

Eine vollständige Blockade der Übertragungswege ist nur sehr schwer und mit großem Aufwand zu erreichen, deshalb sollte geprüft werden, ob eine Teilblockade ausreicht, um die Gefährdung zu reduzieren. Dazu ist neben dem jeweiligen Übertragungsweg das Gefährdungspotential sowie die Konzentration des jeweiligen biologischen Arbeitsstoffes zu berücksichtigen.

**Beispiel:**

In der Sortierkabine einer Wertstoffsartieranlage werden - bei funktionierender technischer Raumbelüftung - weniger schimmelpilzhaltige Aerosole freigesetzt als in Bereichen ohne technische Belüftung. Deshalb fordert die TRBA 214 bei der manuellen Sortierung in Sortierkabinen als Schutzkleidung einen körperbedeckenden Arbeitsanzug, während sie bei Sortieranalysen außerhalb von Kabinen sprüh- und staubdichte Einweg-Schutzkleidung (Overall mit Kapuze) vorsieht.

**3 Empfehlungen zur Auswahl von PSA**

Die Empfehlungen gelten für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. Alle weiteren Gefährdungen wie z. B. mechanische Gefährdungen müssen bei der Auswahl der PSA unter Berücksichtigung der ausgeübten Tätigkeit individuell mit beachtet werden. Auch die hygienischen Randbedingungen müssen bei der Auswahl mit bedacht werden. Die Schutzwirkung der einzelnen PSA kann ggf. durch Feuchtigkeit oder den Einsatz von Desinfektionsmitteln verringert sein.

Weiter ist zu beachten, dass bei biologischen Arbeitsstoffen mehrere Gefährdungen und Formen zeitgleich auftreten können.

Unnötige Belastungen des Trägers durch PSA sind bei der Auswahl mit zu beachten und zu vermeiden.

Grundsätzlich stehen in der Rangfolge der Schutzmaßnahmen im Arbeitsschutz technische und organisatorische Schutzmaßnahmen vor den personenbezogenen Schutzmaßnahmen (PSA).

**Tabelle 2: Allgemeine Schutzausrüstung, geeignet für die jeweiligen Übertragungswege**

<b>Mund</b>	Atemschutz, Mund-Nasen-Schutz (MNS)*, Gesichtsschutz
<b>Haut</b>	Handschutz, Schutzkleidung, Fußschutz
<b>Schleimhaut</b>	Augen- Gesichtsschutz, Mund-Nasen-Schutz, Atemschutz
<b>Atemwege</b>	Atemschutz

\* **Hinweis:** MNS ist kein Atemschutz. Er dient lediglich als Berührungsschutz zur Verhinderung von Schmierinfektionen. MNS schützt nicht vor Aerosolen.

Die Auswahl der Schutzmaßnahmen in diesem Kapitel erfolgt nach dem Ausmaß der Gefährdung (Gefährdungsbeurteilung). Je nach Tätigkeit und Gefährdung ist es nicht zwingend erforderlich, dass alle Schutzmaßnahmen in Anspruch genommen werden müssen.

### 3.1 PSA bei infektiösen Gefährdungen

Zur Beurteilung der infektiösen Gefährdung wird das Schutzstufenkonzept der Biostoffverordnung herangezogen. In der nachfolgenden Tabelle 3 wird eine Auswahl der in verschiedenen Schutzstufen erforderlichen PSA dargestellt, die bei infektiösen Gefährdungen durch in Feststoffen, Flüssigkeiten oder Bioaerosolen enthaltenen biologische Arbeitsstoffe erforderlich sind.

Um die Infektionsgefährdung der einzelnen biologischen Arbeitsstoffe besser beurteilen zu können, werden diese in vier Risikogruppen eingestuft. Die Einstufung alleine reicht jedoch nicht aus, um die notwendige PSA auszuwählen insbesondere da die Erreger der Risikogruppe 2 ein sehr breites Spektrum abdecken – von Schnupfen- über Grippe- bis zu Erregern von Wundstarrkrampf oder Kinderlähmung.

Zum Beispiel wird man zum Schutz vor Rhinoviren (Schnupfenerreger, Risikogruppe 2), die als Aerosol beim Niesen verbreitet werden, in der Regel keinen Atemschutz verlangen, hingegen zum Schutz vor Tuberkulose-Bakterien oder anderen Erregern der Risikogruppe 3 mindestens FFP2-Masken. Zum Schutz vor einer saisonalen oder pandemischen Influenza (Grippe) wird hingegen i. d. R. Atemschutz empfohlen (mindestens FFP2), obwohl Influenza-Viren „nur“ in die Risikogruppe 2 eingestuft sind.

#### 3.1.1 Schutzstufe 1

In dieser Schutzstufe liegt in der Regel keine infektiöse Gefährdung vor. Hier ist keine besondere PSA erforderlich, sofern keine zusätzliche toxische oder sensibilisierende Wirkung vorliegt.

#### Beispiele:

- Umgang mit Lebensmitteln
- Erdarbeiten



### 3.1.2 Schutzstufe 2 und 3

In diesen Schutzstufen tritt ein breites Spektrum von Infektionserregern auf, die zu einer Infektionsgefährdung führen können. Hier ist in vielen Bereichen PSA erforderlich, die beispielhaft in der folgenden Tabelle dargestellt ist.

#### Beispiele:

- Verbandswechsel
- Tätigkeiten mit Abwasser und Abfall/ Wertstoffsortieren
- Sanierungsarbeiten

### 3.1.3 Schutzstufe 4

In dieser Schutzstufe liegt eine sehr hohe Infektionsgefährdung vor, die die Benutzung von spezieller PSA erforderlich macht. Tätigkeiten in der Schutzstufe 4 haben eine Sonderstellung und erfordern eine besondere Planung im Einzelfall. Persönliche Schutzausrüstung ist in den folgenden Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe beschrieben:

TRBA 100 Laboratorien

TRBA 120 Versuchstierhaltung

### 3.1.4 Übersicht für PSA bei infektiösen Gefährdungen

In der folgenden Tabelle sind Beispiele für eine mögliche Auswahl von PSA bei infektiösen Gefährdungen zusammengestellt. Die konkrete Auswahl erfolgt arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen und ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu bestimmen.

Tabelle 3: PSA bei infektiösen Gefährdungen

<b>Fest gebundene biologische Arbeitsstoffe - wenn eine Aerosolfreisetzung ausgeschlossen werden kann</b>					
<b>Schutzstufe</b>	<b>Augenschutz / Gesichtsschutz</b>	<b>Atemschutz</b>	<b>Schutzkleidung</b>	<b>Fußschutz</b>	<b>Handschutz</b>
2	n.e.	n.e.	Kat II	geschlossene Schuhe* <sup>6</sup>	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>
3	n.e.	n.e.	Kat II	geschlossene Schuhe* <sup>6</sup> , desinfizierbar	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>
<b>In einer Flüssigkeit enthaltene biologische Arbeitsstoffe – wenn eine Aerosolfreisetzung ausgeschlossen werden kann</b>					
<b>Schutzstufe</b>	<b>Augenschutz / Gesichtsschutz</b>	<b>Atemschutz</b>	<b>Schutzkleidung</b>	<b>Fußschutz</b>	<b>Handschutz</b>
2	Schutzbrille/ Spritzschutz	n.e.	Chemikalienschutzanzug Kat III Typ 3,4,6, Schürze* <sup>2</sup> , Laborkittel* <sup>3, *4</sup>	geschlossene Schuhe/ Stiefel* <sup>6</sup> , desinfizierbar	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>
3	Schutzbrille/ Spritzschutz	n.e.	Chemikalienschutzanzug Kat III Typ 3,4,6, Laborkittel* <sup>3</sup> , Rückenschlusskittel* <sup>4</sup>	geschlossene Schuhe/ Stiefel* <sup>6</sup> , desinfizierbar	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>
<b>Biologische Arbeitsstoffe liegen als Aerosol vor</b>					
<b>Schutzstufe</b>	<b>Augenschutz / Gesichtsschutz</b>	<b>Atemschutz</b>	<b>Schutzkleidung</b>	<b>Fußschutz</b>	<b>Handschutz</b>
2	Schutzbrille/ Spritzschutz	FFP2/FFP3, Halbmaske/ Vollmaske mit P2/P3- Filter, TH2P/TM2P	Chemikalienschutzanzug Kat III Typ 4,5,6, Laborkittel* <sup>3,*4</sup>	geschlossene Schuhe/ Stiefel* <sup>6</sup> , desinfizierbar	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>
3	Schutzbrille/ Spritzschutz	FFP3* <sup>5</sup> , Halbmaske/ Vollmaske mit P3-Filter, TH3P/TM3P	Chemikalienschutzanzug Kat III Typ 4,5, Rückenschlusskittel* <sup>4</sup>	geschlossene Schuhe/ Stiefel* <sup>6</sup> , desinfizierbar	Handschuhe geprüft nach DIN EN 374* <sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> Bei medizinischen Tätigkeiten (Untersuchung, Behandlung und Pflege von Patienten) Einmalhandschuhe nach DIN EN 455. In medizinischen Laboratorien sind Handschuhe nach DIN EN 374 zu verwenden.

\*<sup>2</sup> Flüssigkeitsdichte Schürze oder Einmalschürze, wenn damit zu rechnen ist, dass die Frontseite der Kleidung durchnässt wird.

\*<sup>3</sup> Labor- oder Einmalkittel

\*<sup>4</sup> Bei diversen Tätigkeiten insbesondere des Gesundheitswesens reicht die Berufs-/Arbeitskleidung aus. Wird diese kontaminiert, ist sie wie kontaminierte Schutzkleidung zu behandeln.

\*<sup>5</sup> Bei ausgewählten Tätigkeiten im medizinischen Bereich mit Bakterien der Risikogruppe 3 werden bisher FFP2 Masken toleriert (TRBA 250).

\*<sup>6</sup> Das Schuhmaterial muss feucht zu reinigen sein.

n.e.: nicht erforderlich

**Beispiele für die Auswahl von Schutzkleidung Kat II (s. Anhang):**

- Laborkittel
- Flüssigkeitsschutzschürze
- Einteiliger Arbeitsanzug

**Beispiele für die Auswahl eines Schutzanzuges Kat III:**

- Arbeiten im Abwasserbereich: mindestens Typ 4 (TRBA 220)
- Desinfektion von kontaminierten Flächen: Typ 4
- Arbeiten in Bereichen mit infektiösen Stäuben: Typ 5 (nur Staubschutz)
- Tätigkeiten, bei denen gelegentlich Spritzer auftreten: Typ 6

*Hinweis: Während bei dem Schutzstufenkonzept die Gefährdung mit ansteigender Zahl zunimmt, nimmt die Schutzwirkung der Schutzkleidung mit ansteigender Typzahl ab.*

### 3.2 Sensibilisierende Wirkungen

„Einige Bakterien (u.a. thermophile Actinomyceten) sowie Pilze und wenige Parasiten können am Arbeitsplatz allergische Atemwegserkrankungen auslösen. Auch nicht lebensfähige Bakterien, Pilze (abgestorbene Zellen, Bruchstücke oder Sporen) und Parasiten oder ihre Bestandteile (z.B. Proteine) können atemwegssensibilisierend wirken. Erfahrungsgemäß führt erst längerfristige Exposition gegenüber atemwegssensibilisierenden biologischen Arbeitsstoffen in hoher Konzentration zu einer Sensibilisierung bis hin zu schwerwiegenden allergischen Erkrankungen“ (TRBA/TRGS 406).

Bei sensibilisierender Wirkung gibt es kein Schutzstufenkonzept. Deshalb wird empfohlen das Schutzniveau nach der tätigkeitsbezogenen Exposition festzulegen.

Die Hauptgefahr der sensibilisierenden Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe besteht bei der Aufnahme über die Atemwege, deshalb sind hierfür geeignete Atemschutzgeräte erforderlich. Weitere PSA wird hauptsächlich aus hygienischen Gründen ausgewählt, z.B. Verschleppungsschutz.

Bei deren Auswahl werden die Anforderungen an PSA zum Schutz vor Nebel, Dämpfen und Feinstäuben (Schutzanzüge Kat III Typ 4 und 5, Korbbrillen) zugrunde gelegt.

Folgende Beispiele stellen eine Möglichkeit zur Minimierung der sensibilisierenden Wirkung dar.

#### **Beispiele:**

1) Als Beispiel für die Einstufung der Expositionshöhen können Tätigkeiten mit Mischexposition von Schimmelpilzen herangezogen werden, wie sie in der Abfallwirtschaft auftreten. Hier kann der Technische Kontrollwert (TKW) von 50.000 KBE/m<sup>3</sup> als Kriterium für die Auswahl von Atemschutz dienen. Den Konzentrationen von biologischen Arbeitsstoffen am Arbeitsplatz entsprechend, wird gemäß der unterschiedlichen Schutzfaktoren der Atemschutzgeräte (BGR/GUV-R 190) dasjenige Gerät ausgewählt, das eine Reduktion der Schimmelpilzkonzentration in der Atemluft auf mindestens 50.000 KBE/m<sup>3</sup> bewirkt.

Entsprechend der Konzentrationen von biologischen Arbeitsstoffen am Arbeitsplatz, wird gemäß der unterschiedlichen Schutzfaktoren der Atemschutzgeräte (BGR/GUV-R 190) das geeignete Gerät ausgewählt, das eine Reduktion auf mindestens 50.000 KBE/m<sup>3</sup> bewirkt.

Ähnlich ist die Vorgehensweise in der BGI 858 „Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung“ beschrieben.

**Berechnung:**

Im Anlieferungsbereich einer Wertstoffsortieranlage kommen Schimmelpilzkonzentrationen von  $10^6$  KBE/m<sup>3</sup> vor. Für zeitlich begrenzte Arbeiten im Anlieferungsbereich kommt das Tragen von Partikelfiltrierenden Halbmasken in Frage. Der erforderliche Typ der FFP Maske wird durch folgende Rechnung bestimmt:

$$10^6 / 4 = 250.000 \text{ KBE/m}^3 \text{ (Schutzfaktor 4 bei FFP 1)}$$

$$10^6 / 10 = 100.000 \text{ KBE/m}^3 \text{ (Schutzfaktor 10 bei FFP 2)}$$

$$10^6 / 30 = 33.000 \text{ KBE/m}^3 \text{ (Schutzfaktor 30 bei FFP 3)}$$

Durch Tragen einer FFP3 Maske (Schutzfaktor 30) kann die Exposition des Beschäftigten auf weniger als 50.000 KBE/m<sup>3</sup> reduziert werden.

2) Bei Sanierungsarbeiten zur Schimmelpilzentfernung wurden beim klassischen Stemmverfahren Schimmelpilzkonzentrationen von 40 Millionen KBE/m<sup>3</sup> in der Luft nachgewiesen. Im Gegensatz dazu wurden bei Verwendung einer abgesaugten Putzfräse zur Entfernung des schimmelpilzbefallenen Wandmaterials eine Konzentration von 390.000 KBE/m<sup>3</sup> Schimmelpilze in der Luft festgestellt. Nach BGI 858 wird eine Konzentration bis 50.000 KBE/m<sup>3</sup> toleriert.

In Anlehnung an die Vorgaben der BGR 190 müsste bei 40 Millionen KBE/m<sup>3</sup> Schimmelpilze ein Schutzfaktor VdGW 800 herangezogen werden um die tatsächlich vorhandene Schimmelpilzkonzentration in der Atemluft auf einen Wert von maximal 50.000 KBE/m<sup>3</sup> zu reduzieren. Die Angaben in der BGR 190 gehen jedoch über einen Schutzfaktor VdGW 500 für Filtergeräte nicht hinaus.

Das bedeutet, dass bei einer bestimmten Schimmelpilzkonzentration (hier  $4 \times 10^7$  KBE/m<sup>3</sup>) in der Luft die Exposition des Beschäftigten mit Filtergeräten nicht mehr auf den gewünschten Wert von maximal 50.000 KBE/m<sup>3</sup> reduziert werden kann. In diesen Fällen werden Isoliergeräte ausgewählt.

***Hinweis:** Das Stemmverfahren ist nicht mehr Stand der Technik, wird aber in der Gebäudesanierungspraxis noch häufig angewendet. Hier kann die Schimmelpilzkonzentration nur durch technische und/oder organisatorische Maßnahmen reduziert werden.*

*Eine Reduzierung der Schimmelpilzkonzentration wird dem Stand der Technik entsprechend z. B. durch Verwendung von abgesaugten Fräsen gewährleistet.*

3) Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und vergleichbaren Tätigkeiten (TRBA 230) gibt es bisher keine Vorgaben, ab welcher Exposition Atemschutz getragen werden muss. Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob das Verwenden von Atemschutz erforderlich ist. Aus der Häufung von Atemwegsbeschwerden bei stark staubenden Tätigkeiten wird jedoch die Empfehlung abgeleitet, dass dabei partikelfiltrierender Atemschutz getragen werden sollte. Aufgrund des fehlenden Atemwiderstandes und des Gerätegewichts ist bei gebläseunterstützten Filtergeräten mit Haube oder Helm die Belastung des Nutzers so gering, dass eine Gesundheitsgefährdung durch das Tragen nicht zu befürchten ist.

**Tabelle 4: Auswahl von Filtergeräten**

(Auszug aus BGR/GUV-R 190, VdGW = Vielfaches des Grenzwertes; entspricht dem Schutzfaktor. Der Auszug betrachtet nur die partikelfiltrierenden Geräte.)

Geräteart	Norm DIN EN	VdGW	Bemerkungen, Einschränkungen
Vollmaske oder Mundstückgarnitur mit P1-Filter	136 142 143	4	Als Atemschutz nicht sinnvoll, da der hohe Filterdurchlass die geringe Maskenleckage aufhebt. Nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und radioaktive Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 2 und 3 und Enzyme.
Vollmaske oder Mundstückgarnitur mit P2-Filter	136 142 143	15	Nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und radioaktive Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 3 und Enzyme.
Vollmaske oder Mundstückgarnitur mit P3-Filter	136 142 143	400	
Halb-/Viertelmaske mit P1-Filter, partikelfiltrierende Halbmaske FFP1	140 143 149 1827	4	Nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und radioaktive Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 2 und 3 und Enzyme.
Halb-/Viertelmaske mit P2-Filter, partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	140 143 149 1827	10	Nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und radioaktive Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 3 und Enzyme.
Halb-/Viertelmaske mit P3-Filter, partikelfiltrierende Halbmaske FFP3	140 143 149 1827	30	

\*<sup>1</sup> CMR-Stoffe: cancerogene (krebserzeugende), mutagene (erbgutverändernde) oder reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende).

**Tabelle 5: Auswahl von Filtergeräten mit Gebläse**

(Auszug aus BGR/GUV-R 190, VdGW = Vielfaches des Grenzwertes; entspricht dem Schutzfaktor. Der Auszug betrachtet nur die partikelfiltrierenden Geräte.)

Geräteart	Norm DIN EN	VdGW	Bemerkungen, Einschränkungen
Maske mit Gebläse und Partikelfilter  TM1P TM2P TM3P	   12 942	  10 100 500	Geräte der Klasse TM1P dürfen nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und Partikel radioaktiver Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 2 und 3 und Enzyme eingesetzt werden.
Helm/Haube mit Gebläse und Partikelfilter  TH1P TH2P TH3P	   12 941	  5 20 100	Die offenen Atemanschlüsse (Helm oder Haube) bieten bei Ausfall oder Schwächerwerden des Gebläses keinen ausreichenden Schutz.  Deshalb dürfen Geräte ohne entsprechende Warneinrichtung und Geräte der Klasse TH1P nicht gegen CMR-Stoffe* <sup>1</sup> und Partikel sehr giftiger und radioaktiver Stoffe sowie luftgetragene biologische Arbeitsstoffe mit der Einstufung in Risikogruppe 2 und 3 und Enzyme eingesetzt werden.

\*<sup>1</sup> CMR-Stoffe: cancerogene (krebserzeugende), mutagene (erbgutverändernde) oder reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende).

### 3.3 Toxische Wirkungen

Bei toxischer Wirkung von biologischen Arbeitsstoffen gibt es kein vergleichbares Schutzstufenkonzept, wie bei infektiösen Wirkungen.

An Arbeitsplätzen kann es zu einer inhalativen oder dermalen Exposition gegenüber Toxinen kommen. Die aufgrund der infektiösen und sensibilisierenden Wirkung ausgewählten PSA reicht auch zum Schutz gegen toxische Wirkungen aus (Endotoxine).

Die Auswahl der PSA ist branchenbezogen und abhängig von der Art und Menge der freigesetzten Toxine. Anhaltspunkte für die Auswahl können die Hinweise zur sensibilisierenden Wirkung unter 3.2 geben.

## A Anhang

### A.1 Vorschriften, Regelwerk und Normen

#### A.1.1 Gesetze/Verordnungen

Richtlinie 89/686/EWG des Rates vom 21. Dezember 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen

Richtlinie 89/656/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (Dritte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG).

Arbeitsschutzgesetz

Biostoffverordnung

PSA-Benutzungsverordnung

Achte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen), 8. GPSGV.

Verordnung für arbeitsmedizinische Vorsorge

#### A.1.2 Technische Regeln

TRBA 100	Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien
TRBA 120	Versuchstierhaltung
TRBA 212	Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen
TRAB 213	Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen
TRBA 214	Abfallbehandlungsanlagen einschließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft
TRBA 220	Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen
TRBA 230	Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten
TRBA 240	Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut
TRBA 250	Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
TRBA 400	Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
TRBA 405	Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe.
TRBA/TRGS 406	Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege

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 (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen
TRBA 500	Allgemeine Hygienemaßnahmen – Mindestanforderungen
Beschluss 602	Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger
Beschluss 603	Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Transmissibler Spongiformer Enzephalopathie (TSE) assoziierten Agenzien in Laboratorien
Beschluss 604	Sicherheitstechnische Anforderungen bei der Milzbranddiagnostik
Beschluss 608	Empfehlung spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch hochpathogene aviäre Influenzaviren (Klassische Geflügelpest, Vogelgrippe)
Beschluss 609	Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht impfpräventabler Influenza unter besonderer Berücksichtigung des Atemschutzes

### A.1.3 Regeln und Informationen der Unfallversicherungsträger

BGR/GUV-R 189	Benutzung von Schutzkleidung
BGR/GUV-R 190	Benutzung von Atemschutzgeräten
BGR/GUV-R 191	Benutzung von Fuß- und Knieschutz
BGR/GUV-R 192	Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz
BGR/GUV-R 195	Benutzung von Schutzhandschuhen
BGR/GUV-R 208	Reinigungsarbeiten mit Infektionsgefahr in medizinischen Bereichen
BGI/GUV-I 8620	Benutzung von Hautschutz
BGI/GUV-I 8676	Information - Auswahl von Schutzanzügen gegen Infektionserreger für Einsatzaufgaben bei den Feuerwehren
BGI/GUV-I 8685	Chemikalienschutzkleidung bei der Sanierung von Altlasten, Deponien und Gebäuden - Schutz vor Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen
BGI/GUV-I 583	Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV) - Tätigkeiten mit Boden sowie bei Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten
BGI/GUV-I 858	Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung - Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV)
BGI/GUV-I 868	Chemikalienschutzhandschuhe
BGI/GUV-I 892	Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot - Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV)
BGI/GUV-I 893	Handlungsanleitung - Gefährdungsbeurteilung für biologische Arbeitsstoffe bei Arbeiten auf Deponien

### A.1.4 Normen

#### Atemschutz

DIN EN 136	Atemschutzgeräte - Vollmasken - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 136:1997
------------	---



DIN EN 137	Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 137:2006
DIN EN 138	Atemschutzgeräte - Frischluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske, Halbmaske oder Mundstückgarnitur - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 138:1994
DIN EN 140	Atemschutzgeräte - Halbmasken und Viertelmasken - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 140:1998
DIN EN 143	Atemschutzgeräte - Partikelfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 143:2000 + AC:2005 + A1:2006
DIN EN 149	Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 149:2001+A1:2009
DIN EN 529	Atemschutzgeräte – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden; Deutsche Fassung EN 529:2005
DIN EN 12083	Atemschutzgeräte - Filter mit Atemschlauch (Nicht am Atemanschluß befestigte Filter); Gasfilter, Partikelfilter und Kombinationsfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12083:1998
DIN EN 12941	Atemschutzgeräte - Gebläsefiltergeräte mit einem Helm oder einer Haube - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12941:1998+A1:2003+A2:2008
DIN EN 12942	Atemschutzgeräte - Gebläsefiltergeräte mit Vollmasken, Halbmasken oder Viertelmasken - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12942:1998+A1:2002+A2:2008
DIN EN 13274-1	Atemschutzgeräte - Prüfverfahren - Teil 1: Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage und der gesamten nach innen gerichteten Leckage; Deutsche Fassung EN 13274-1:2001
DIN EN 13274-2	Atemschutzgeräte - Prüfverfahren - Teil 2: Praktische Leistungsprüfungen; Deutsche Fassung EN 13274-2:2001
DIN EN 13274-3	Atemschutzgeräte - Prüfverfahren - Teil 3: Bestimmung des Atemwiderstandes; Deutsche Fassung EN 13274-3:2001
DIN EN 13274-7	Atemschutzgeräte - Prüfverfahren - Teil 7: Bestimmung des Durchlasses von Partikelfiltern; Deutsche Fassung EN 13274-7:2008
DIN EN 58610	Atemschutzgeräte - Vollmasken verbunden mit Kopfschutz zum Gebrauch als ein Teil eines Atemschutzgerätes für die Feuerwehr, Ausgabe 2006-02

## Augen- und Gesichtsschutz

DIN EN 166	Persönlicher Augenschutz - Anforderungen; Deutsche Fassung EN 166:2001
DIN EN 14458	Persönlicher Augenschutz - Gesichtsschutzschilde und Visiere zur Verwendung mit Schutzhelmen für die Feuerwehr, Krankenwagenpersonal und Notfalldienste; Deutsche Fassung EN 14458:2004
DIN 58214	Augenschutzgeräte - Schutzhauben - Begriffe, Formen und sicherheitstechnische Anforderung (1997-12-00)
DIN-Fachbericht 77	Leitfaden für die Auswahl, Gebrauch und Wartung von beruflichen Augenschutzgeräten (1999-00-00)
BWB TL 6540-0005	Technische Lieferbedingungen - Infektionsschutzbrille (2009-11-00) (Die in dieser Technischen Leistungsbeschreibung (TL) beschriebene Schutzbrille wird zur Infektionsverhütung medizinischen Personals im Sanitätsdienst der Bundeswehr verwendet.)

**Schutzkleidung**

DIN EN 340	Schutzkleidung - Allgemeine Anforderungen (Infektionsschutzkleidung)
DIN EN 464	Schutzkleidung - Schutz gegen flüssige und gasförmige Chemikalien einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Prüfverfahren: Bestimmung der Leckdichtigkeit von gasdichten Anzügen (Innendruckprüfverfahren); Deutsche Fassung EN 464:1994
DIN EN 943-1	Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Teil 1: Leistungsanforderungen für belüftete und unbelüftete 'gasdichte' (Typ 1) und 'nicht gasdichte' (Typ 2) Chemikalienschutzanzüge; Deutsche Fassung EN 943-1:2002
DIN EN 943-1	Berichtigung 1 Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Teil 1: Leistungsanforderungen für belüftete und unbelüftete "gasdichte" (Typ 1) und "nicht-gasdichte" (Typ 2) Chemikalienschutzanzüge; Deutsche Fassung EN 943-1:2002, Berichtigungen zu DIN EN 943-1:2002-12; Deutsche Fassung EN 943-1:2002/AC:2005
DIN EN 943-2	Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Teil 2: Leistungsanforderungen für gasdichte (Typ 1) Chemikalienschutzanzüge für Notfallteams (ET); Deutsche Fassung EN 943-2:2001
DIN EN 13034	Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien - Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung mit eingeschränkter Schutzleistung gegen flüssige Chemikalien (Ausrüstung Typ 6 und Typ PB [6]); Deutsche Fassung EN 13034:2005+A1:2009
DIN EN 14126	Schutzkleidung - Leistungsanforderungen und Prüfverfahren für Schutzkleidung gegen Infektionserreger; Deutsche Fassung EN 14126:2003
DIN EN 14126	Berichtigung 1 Berichtigungen zu DIN EN 14126:2004-01; Deutsche Fassung EN 14126:2003/AC:2004
DIN EN 14325	Schutzkleidung gegen Chemikalien - Prüfverfahren und Leistungseinstufung für Materialien, Nähte, Verbindungen und Verbünde; Deutsche Fassung EN 14325:2004
DIN EN 14605	Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien - Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzanzüge mit flüssigkeitsdichten (Typ 3) oder spraydichten (Typ 4) Verbindungen zwischen den Teilen der Kleidung, einschließlich der Kleidungsstücke, die nur einen Schutz für Teile des Körpers gewähren (Typen PB [3] und PB [4]); Deutsche Fassung EN 14605:2005+A1:2009
DIN EN ISO 13982-1	Schutzkleidung gegen feste Partikeln - Teil 1: Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung, die für den gesamten Körper einen Schutz gegen luftgetragene feste Partikeln gewährt (Kleidung Typ 5) (ISO 13982-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 13982-1:2004
DIN EN ISO 13982-2	Schutzkleidung gegen feste Partikeln - Teil 2: Prüfverfahren zur Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage von Aerosolen kleiner Partikel durch Schutzanzüge (ISO 13982-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 13982-2:2004
DIN EN ISO 6529	Schutzkleidung - Schutz gegen Chemikalien - Bestimmung des Widerstands von Schutzkleidungsmaterialien gegen die Permeation von Flüssigkeiten und Gasen (ISO 6529:2001); Deutsche Fassung EN ISO 6529:2001

**Schutzhandschuhe, Medizinische Handschuhe**

pr EN 374-1	Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen - Terminologie und Leistungsanforderungen; Deutsche Fassung prEN 374-1:2009
DIN EN 374-1	Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen - Teil 1: Terminologie und Leistungsanforderungen; Deutsche Fassung EN 374-1:2003
DIN EN 374-2	Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen - Teil 2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration; Deutsche Fassung EN 374-2:2003
DIN EN 374-3	Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen - Teil 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien; Deutsche Fassung EN 374-3:2003
DIN EN 374-3	Berichtigung Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen - Teil 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien; Deutsche Fassung EN 374-3:2003, Berichtigung zu DIN EN 374-3:2003-12; Deutsche Fassung EN 374-3:2003/AC:2006
DIN EN 455-1	Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch - Teil 1: Anforderungen und Prüfung auf Dichtheit; Deutsche Fassung EN 455-1:2000
DIN EN 455-2	Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch - Teil 2: Anforderungen und Prüfung der physikalischen Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 455-2:2009
DIN EN 455-3	Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch - Teil 3: Anforderungen und Prüfung für die biologische Bewertung (Ausgabe 2006)
DIN EN 455-4	Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch - Teil 4: Anforderungen und Prüfung zur Bestimmung der Mindesthaltbarkeit; Deutsche Fassung EN 455-4:2009

**Sonstiges: Chirurgische Masken / Mund-Nasen-Schutz**

DIN EN 14683	Chirurgische Masken - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 14683:2005
--------------	---

**A.1.5 Weitere Literatur**

Bedeutung von Mykotoxinen im Rahmen der arbeitsplatzbezogenen Gefährdungsbeurteilung, S. Mayer, S. Engelhardt, A. Kolk. BAuA Sachstandsbericht, 6/2007

Biologische Gefahren I, Handbuch zum Bevölkerungsschutz (Kapitel 6)  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Robert Koch-Institut

Biologische Gefahren II, Entscheidungshilfen zu medizinisch angemessenen Vorgehensweisen in einer B-Gefahrenlage  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Robert Koch-Institut

Evaluating the protection afforded by surgical masks against influenza bioaerosols, Gawn, J., Clayton, M., Makison, C., Crook, B., HSL, Research Report 619, Ed. Health and Safety Executive, UK 2008, siehe <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr619.htm>

Individuell angepasster Atemschutz, S. Sticher. Sicherheitsingenieur, 6/2011

Irritativ-toxische Wirkung von luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen am Beispiel der Endotoxine. BAuA Bericht, 6/2005

Nosokomiale Infektionen, Prävention - Labordiagnostik - Antimikrobielle Therapie, I. Kappstein. 4. Auflage, 2009

Bedeutung von Übertragungswegen, R. Schulze-Röbbcke, Veranstaltung ABAS und KRINKO im Dialog, Berlin 2009

## A.2 Glossar

### **Ingestion:**

Aufnahme über den Mund bzw. Verdauungstrakt (Magen-Darm-Kanal).  
[Merkblatt B 001 „Fachbegriffe“]

### **Tröpfchen:**

Ein Tröpfchen ist ein winziger Tropfen einer Flüssigkeit oder eines verflüssigten Gases. Tröpfchen haben einen Durchmesser zwischen 100 µm bis 2 mm. Durch ihre relative Schwere sedimentieren sie schnell und haben meist eine Reichweite von < 1 m.

### **Tröpfchenkerne:**

Tröpfchenkerne sind < 5 µm und ihre Reichweite ist > 1 m. Sie entstehen aus Tröpfchen < 100 µm, die wegen ihrer geringen Größe sehr leicht sind und nur sehr langsam bzw. kaum sedimentieren. Während des langen Aufenthalts in der Luft bzw. der (langsamen) Sedimentation verdunstet die Wasserhülle um sie herum weitgehend. Tröpfchenkerne sind alveolengängig.

### A.3 Prüfung des Dichtsitzes von Atemschutzgeräten

#### 1) Überprüfung des Dichtsitzes nach dem Anlegen (Fit-Check)

Für diese Überprüfung werden beide Hände so auf die Maske gelegt, dass eine möglichst große Fläche des Filters bedeckt ist. Anschließend wird tief ein- und ausgeatmet, wobei kein Luftstrom an den Maskenrändern zu spüren sein darf. Kritische Bereiche sind hierbei Kinn und Nasenrücken. Bei Voll- oder Halbmasken aus Gummi bzw. Silikon wird hierzu einfach der Anschluss der Maske für Filter bzw. Atemluftversorgung mit der Handfläche bedeckt und ein Unterdruck durch Einatmen erzeugt. Bei Vorliegen einer Undichtigkeit bemerkt der Träger sofort, dass der Unterdruck abnimmt.

Die Gebrauchsanweisung des Herstellers ist zu beachten.

#### 2) Fit-Test: Dichtsitz-Test

Mit einem Fit-Test kann der individuelle Dichtsitz eines Atemschutzgerätes für einen Mitarbeiter überprüft werden. Eine regelmäßige Wiederholung des Tests z.B. einmal jährlich, wird empfohlen. Damit wird der individuellen Kopf- bzw. Passform Rechnung getragen und Abweichungen gegenüber den Normprüfungen, die im Rahmen der Zulassung der Atemschutzgeräte festgestellt werden. Bei negativem Dichtheitstest müssen für verschiedene Mitarbeiter andere Atemschutzgeräte derselben Schutzkategorie ausgewählt werden. Üblich sind qualitative (mit Geruchs- bzw. Geschmacksstoffen) und quantitative (z.B. mittels Partikelzählung) Fit-Tests.

(s. Auszug BGR/GUV-R 190)

#### Auszug aus BGR/GUV-R 190:

##### Prüfung mit Geruchs- oder Geschmacksstoffen

Diese Prüfung ist sinnvoller Weise bei den praktischen Übungen und bei der erstmaligen Anpassung anzuwenden. Der Gerätträger wird mit angelegtem Atemanschluss einer mit Geschmacks- oder Geruchsstoffen als Aerosol, z.B. Bananenöl oder Saccharinlösung, angereicherten Atmosphäre ausgesetzt. Werden diese Stoffe vom Gerätträger nach einer bestimmten Zeit wahrgenommen, ist der Atemanschluss für diesen Anwender nicht geeignet.

Die Auswahl des Geruchs- oder Geschmacksstoffes ist je nach Atemschutzgerät vorzunehmen. Die Methode ist für partikelfiltrierende Halbmasken oder Masken mit Partikelfiltern besonders geeignet.

##### Prüfung mit Messgeräten

Diese Methode ermöglicht einen quantitativen Nachweis der Dichtheit des Atemanschlusses, erfordert aber entsprechende Prüfeinrichtungen. Der Dichtheitsnachweis wird bei angelegtem Atemanschluss geführt.

### A.4 Erläuterungen zur PSA

#### Kennzeichnung Schutzklassen

##### Kategorien Schutzkleidung:

Die Kategorien beschreiben den Umfang des Risikos, vor dem die entsprechende Schutzausrüstung schützen soll. Schutzausrüstung der Kategorie I schützt nur vor geringen

Risiken. Schutzausrüstung der Kategorie II schützt bei Tätigkeiten mit mittleren Risiken, die ernste Verletzungen zur Folge haben können. Oft sind hier mechanische [Gefahren](#) der Auslöser. Schutzausrüstung inkl. Schutzkleidung der Kategorie III schützt gegen tödliche oder nicht mehr rückgängig zu machende Schäden. Oft sind hier [chemische Gefahren](#) der Auslöser.

Die Kategorisierung der Schutzkleidung nach PSA-Richtlinie richtet sich vor allem nach chemischen Gefährdungen. Eine angemessene und differenzierte Betrachtung der biologischen Arbeitsstoffe wurde in der PSA-Richtlinie nicht vorgenommen.

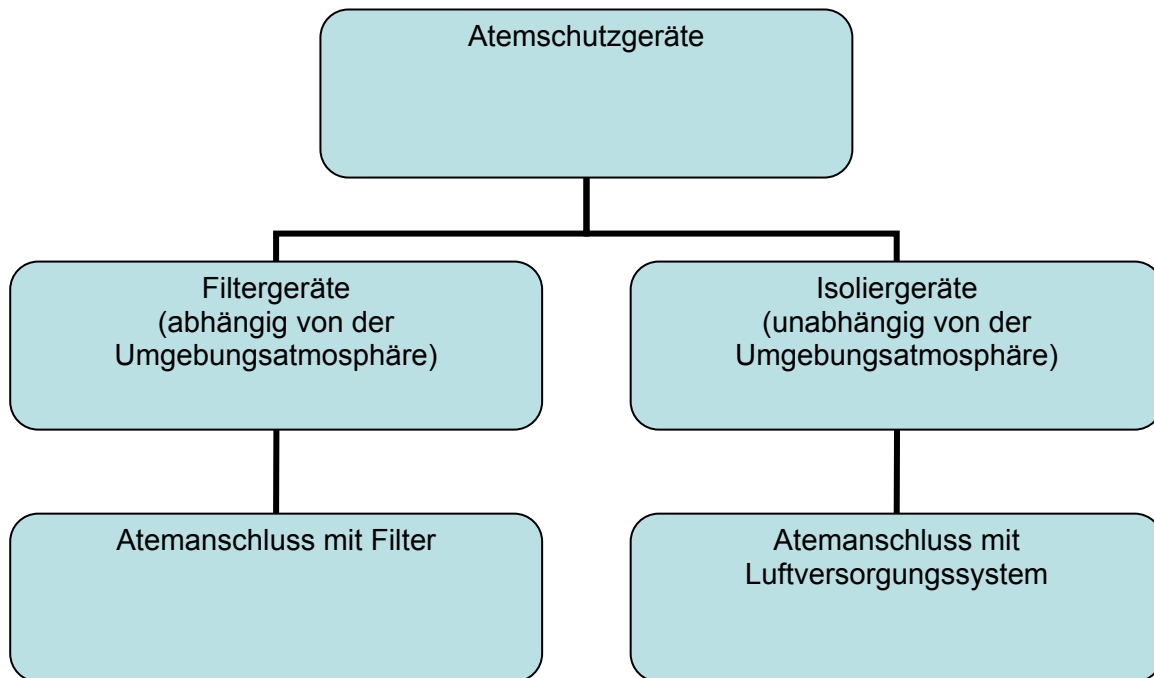
Beispielsweise ist eine Wathose flüssigkeitsdicht und wird im Klärwerk verwendet. Sie wird als ausreichend sicher zum Schutz vor biologischen Arbeitsstoffen in Flüssigkeiten angesehen, wird wie PSA verwendet ist aber nicht als solche zertifiziert.

### Definition von Chemikalienschutzanzügen (Typ 1-6)

Schutzkleidung	Kurzbeschreibung	Norm
<b>Typ 6</b>	begrenzter Schutz gegen flüssige Chemikalien in Form von Spritzern und Sprühnebel (begrenzt Sprühdicht)	DIN EN 13034
<b>Typ 5</b>	Staubschutzanzug, Schutz gegen feste Aerosole	DIN EN ISO 13982-1
<b>Typ 4</b>	Anzug mit sprühdichten Übergängen; Schutz gegen Sprühnebel	DIN EN 14605
<b>Typ 3</b>	Anzug mit flüssigkeitsdichten Übergängen; Schutz gegen Flüssigkeitsstrahl	DIN EN 14605
<b>Typ 2</b>	Nicht gasdichter Chemikalienschutzanzug mit einer Atemluftversorgung mit Überdruck	DIN EN 943-1 DIN EN 943-2 (ET)
<b>Typ 1a</b>	gasdichter Chemikalienschutzanzug mit einer im Chemikalienschutzanzug getragenen umgebungsluftunabhängigen Atemluftversorgung, z. B. einem Behältergerät mit Druckluft	
<b>Typ 1b</b>	gasdichter Chemikalienschutzanzug mit einer außerhalb des Chemikalienschutzanzuges getragenen Atemluftversorgung, z. B. einem Behältergerät mit Druckluft.	
<b>Typ 1c</b>	gasdichter Chemikalienschutzanzug mit einer Atemluftversorgung mit Überdruck, z.B. aus externen Leitungen	

**Auszug aus BGR/GUV-R 190:**

Nach ihrer Wirkungsweise wird zwischen Filtergeräten (abhängig von der Umgebungsatmosphäre wirkend) und Isoliergeräten (unabhängig von der Umgebungsatmosphäre wirkend) unterschieden:

**Anforderung an PSA der Kat II****Beispiel:**

Schutzkleidung die nicht unmittelbaren Kontakt zum biologischen Arbeitsstoff hat (z.B. Laborkleidung) zum Einsatz in Schutzstufe 2.

Materialanforderungen:

Falls es sich nicht um Kleidung zur einmaligen Nutzung handelt, muss sie durch Autoklavieren oder Desinfizieren oder Waschen dekontaminierbar sein.

Möglichst flüssigkeitabweisend bzw. so saugfähig, dass kleine Mengen (Tropfen) so aufgenommen werden dass das Material nicht durchnässt.

Ausführung:

Die Kleidung sollte aus Hose und Jacke oder das Knie bedeckendem Kittel bestehen; sie soll auch bei Bewegung sicher geschlossen bleiben (keine aufsperrenden Knopfleisten beim Sitzen) und soll sich leicht öffnen und abstreifen lassen um das Berühren mit den Händen an der auszuziehenden Kleidung zu minimieren. Günstig wäre eine Verschlusslösung wie bei Schutzkleidung gegen heißen Dampf (seitliche Druckknöpfe).

Bezüglich der Ärmelgestaltung gehen die Meinungen weit auseinander. Lange Ärmel bedecken die Unterarme, die am ehesten kontaminiert werden; sie können dabei aber auch leicht selbst zur Infektionsquelle werden; außerdem müssen die Handschuhe über die Ärmel gezogen werden, welche entsprechend eng an den Abschlüssen sein müssen, was



wiederum das Ausziehen behindert. Eine Alternative wäre kurzärmelige Kleidung, wenn man davon ausgeht, dass eine Infektion über die gesunde Haut nicht stattfindet bzw. das Tragen von Handschuhen mit längeren Stulpen.

Der aus dem Krankenhausbereich bekannte Rückenschlusskittel hat zwar den Vorteil der geschlossenen Körperfront; aber beim Ausziehen müssen die Arme am Gesicht vorbeigeführt werden um den Rückenschluss zu öffnen. (Das beim Ausziehen eine zweite Person den Rückenschluss öffnet ist unüblich).

### **Einsatz in Schutzstufe 3**

Materialanforderung: s. o.

Ausführung:

Rückenschlusskittel und Hose; Hilfe einer zweiten Person und Anweisung zum An- und Auskleiden.

In aller Regel kommen Einmalkittel zum Einsatz:

Anziehen ohne fremde Hilfe; beim Ausziehen öffnet eine zweite Person den Kittel hinten und schiebt ihn über die Schultern. Der Träger fasst die oberen Kittelenden und legt ihn ab, indem er ihn auf die linke Seite dreht. Dabei werden die vorher desinfizierten Handschuhe durch die Ärmelbündchen (keine Knopfbündchen) abgestreift bzw. zum Teil umgewendet und können dann abgestreift werden. Anschließend werden die Hosen abgelegt indem sie auf links gewendet werden.

#### **A.5 An- und Ausziehen der PSA**

Eine bebilderte Quelle: Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen Anhalt, FB 5 Arbeitsschutz

[http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek\\_Politik\\_und\\_Verwaltung/Bibliothek\\_LAV/Arbeitsschutz/biologische\\_arbeitsstoffe/psa\\_anund\\_ab.pdf](http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAV/Arbeitsschutz/biologische_arbeitsstoffe/psa_anund_ab.pdf)