

**Ausgabe Dezember 2010**  
**GMBI Nr. 68-80 vom 6. Dezember 2010**  
**Änderung vom 21. Juli 2015, GMBI Nr. 29**

<b>Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe</b>	<b>Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut</b>	<b>TRBA 240</b>
--	--	-----------------

Die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)** unter Beteiligung des Ausschusses für Arbeitsmedizin ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Die TRBA 240 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereiches die Anforderungen der Biostoffverordnung und der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

## **Inhalt**

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Allgemeines/Zielsetzung
- 4 Gefährdungsbeurteilung
- 5 Schutzmaßnahmen
- 6 Bestimmung von Mikroorganismen in der Luft am Arbeitsplatz
- 7 Arbeitsmedizinische Prävention
- 8 Weiterführende Literatur und Links

Anhang A      Ablaufschema zur Ermittlung von Schimmelpilzbefall in Archiven

Anhang B      Ablaufschemen zur Behandlung von Schimmelpilzbefall in Archiven

B 1: Ablaufschema zur Behandlung des mikrobiell kontaminierten Lagerraums

B 2: Ablaufschema zur Behandlung des mikrobiell kontaminierten Archivgutes

## **1 Anwendungsbereich**

Diese TRBA findet Anwendung, wenn bei Tätigkeiten mit kontaminiertem Archivgut biologische Arbeitsstoffe (**Biostoffe**) frei werden oder frei werden können und Beschäftigte dabei mit diesen **Biostoffen** in Kontakt kommen können. Tätigkeiten, bei denen dies der Fall ist, sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung (**BioStoffV**).

## **2 Begriffsbestimmungen**

### **2.1 Archivgut**

Als Archivgut gelten insbesondere Urkunden, Akten, Amts- und Geschäftsbücher, Druckschriften, Karten und Pläne, Zeichnungen und Plakate, Bild- und Tondokumente, elektronische Datenträger, Siegel, Petschafte/Typare, Stempel, Nachlässe und Sammlungen. Im Sinne dieser TRBA gelten auch nicht bewertete Unterlagen als Archivgut.

## 2.2 Archive

Archive sind Einrichtungen und Teile von Einrichtungen, die sich vorrangig mit der Erfassung, Übernahme, Verwahrung, Erhaltung und Nutzbarmachung von Schriftgut befassen, das auf Dauer zu sichern ist. Im Sinne dieser TRBA werden auch Zwischenarchive und (Alt-)Registraturen, die Schriftgut nur befristet verwahren, unter dem Begriff „Archive“ subsumiert.

## 2.3 Magazine

Magazine bezeichnen den Teil eines Archiv- oder Verwaltungsgebäudes, in dem das Archivgut lagert.

## 2.4 Kontamination

Als Kontamination ist die über die gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung hinausgehende Belastung mit **Biostoffen** anzusehen.

## 2.5 Dekontamination

Zurückführung der Belastung mit **Biostoffen** auf die gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung.

## 2.6 Desinfektionsverfahren

Maßnahmen, die geeignet sind, Materialien und Gegenstände durch physikalische beziehungsweise chemische Verfahren in einen Zustand zu versetzen, dass sie nicht mehr infizieren können.

## 2.7 Sterilisation

Abtötung bzw. Inaktivierung sämtlicher **Biostoffe** einschließlich deren Ruhestadien durch physikalische und/oder chemische Verfahren.

## 2.8 Wassergehalt

Der Wassergehalt des Papiers, auch Materialfeuchte oder Substratfeuchte genannt, ist der absolute prozentuale Anteil des Wassers an der Gesamtmasse des Papiers.

## 2.9 Oberflächennahe relative Luftfeuchte

Die oberflächennahe relative Luftfeuchte ist die relative Luftfeuchte direkt am Objekt, hier also unmittelbar am Papier.

Im Übrigen gelten die Begriffsbestimmungen des § 2 der BioStoffV.

## 3 Allgemeines/Zielsetzung

Ziel dieser TRBA ist der Schutz der Beschäftigten vor einer Gefährdung ihrer Gesundheit und Sicherheit bei nicht gezielten Tätigkeiten mit **Biostoffen** in Archiven. Sie gibt dazu dem

Arbeitgeber die notwendigen Informationen zur Feststellung, ob in einem Archiv Tätigkeiten mit **Biostoffen** vorliegen oder vorliegen können und zur Gefährdungsbeurteilung.

Die TRBA legt die Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch die Exposition gegenüber **Biostoffen** in Archiven fest. Der Arbeitgeber trifft die Schutzmaßnahmen, die auf Grund von Art, Ausmaß und Dauer der im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Exposition erforderlich sind. Die Umsetzung dieser Maßnahmen muss die tatsächlichen Gegebenheiten im Archiv berücksichtigen.

## 4 Gefährdungsbeurteilung

Bei Tätigkeiten mit Archivgut ist für Beschäftigte nicht mit gesundheitlichen Gefährdungen durch **Biostoffe** zu rechnen, wenn Archivgut sachgerecht unter geeigneten baulichen und raumklimatischen Bedingungen gelagert wird.

Führen veränderte Lagerbedingungen, beispielsweise durch Gebäudenässe, verbunden mit Temperaturerhöhungen, zu einer Kontamination von Archivgut aufgrund günstiger Wachstums- und Vermehrungsbedingungen für **Biostoffe**, können diese Gesundheitsgefährdungen für Beschäftigte in Archiven zur Folge haben. Auch können sich gesundheitliche Gefährdungen ergeben, wenn bereits durch **Biostoffe** kontaminiertes Archivgut durch Beschäftigte bearbeitet werden muss.

Hat die Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz ergeben, dass das Archivgut mit **Biostoffen** (Schimmelpilzen, aber auch ggf. Hefen, Bakterien und Viren) kontaminiert ist, ist die Gefährdungsbeurteilung für nicht gezielte Tätigkeiten in Archiven nach **den §§ 4 und 6 BioStoffV** durchzuführen. Eine Gefährdung kann sich durch sensibilisierende oder toxische, aber auch durch infektiöse Wirkungen der **Biostoffe** ergeben.

Der Eintrag von **Biostoffen** erfolgt zumeist über die Luft oder durch die Übernahme bereits kontaminierten Archivguts.

Hauptursachen für massive Wachstums- und Vermehrungsprozesse von Schimmelpilzen, Hefen und Bakterien in Archiven sind bauliche Unzulänglichkeiten (zum Beispiel Gebäudenässe, Wärmebrücken, undichte Dächer, unzureichende Luftwechselraten, schwer zu reinigende Räume), zu hohe Raumtemperaturen und Raumluftfeuchten, mangelnde Sauberkeit sowie zu hoher Wassergehalt des Archivguts<sup>1</sup> bzw. zu hohe oberflächennahe relative Luftfeuchte am Archivgut<sup>2</sup> [1].

### 4.1 Beurteilung vorhandener **Biostoffe** hinsichtlich möglicher infektiöser, sensibilisierender oder toxischer Wirkungen

#### Schimmelpilze und Bakterien:

Tabelle 1: Einstufung von **Biostoffen**, die in kontaminierten Archiven nachgewiesen wurden:

<b>Biostoff</b>	<b>Übertragungsweg</b>	<b>Risikogruppe</b>	<b>Bemerkungen zu toxischen</b>
-----------------	------------------------	---------------------	---------------------------------

<sup>1</sup> Der Wassergehalt liegt bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit je nach Papierart zwischen 6 und 10 %. Er kann durch Auflegen geeigneter Geräte auf Basis von Leitfähigkeitsmessungen (Feuchtemessgeräte für Papier und Pappe) bestimmt werden.

<sup>2</sup> Die oberflächennahe relative Luftfeuchte am Archivgut kann erheblich von der relativen Luftfeuchte des Raumes abweichen und sollte nicht mehr als 60 % betragen. Sie kann durch Messgeräte für die relative Luftfeuchte mit einem Schwertfühler, der oberflächennah in den Papierstapel gesteckt wird, bestimmt werden.

			<b>(T) oder sensibilisierenden (A) Wirkungen</b>
Schimmelpilze z.B. <i>Aspergillus</i> , wie - <i>A. fumigatus</i> - <i>A. niger</i> <i>Penicillium spp.</i> <i>Alternaria spp.</i> <i>Mucor spp.</i>	Einatmen von kontaminiertem Staub	1 oder 2	T: Mykotoxine; Glucane A: Schimmelpilzsporen Hyphen
<i>Actinomyceten</i>	Inhalation	1	A

Schimmelpilze wachsen in Form von mikroskopisch kleinen, verzweigten Fäden (Hyphen). Sie können mit bloßem Auge erkennbare Geflechte (Myzel) von teilweise beträchtlicher Größe bilden. Wasser- und Stockflecken, pulvriger oder pelziger Belag in Verbindung mit Verfärbungen und Materialabbau lassen auf Befall schließen.

Schimmelpilze sind gemäß ihrem Infektionsrisiko in der Regel in **die Risikogruppe 1**, in **wenigen Fällen auch in die Risikogruppe 2** (siehe Tabelle 1) eingestuft. Von epidemiologisch untergeordneter Bedeutung hinsichtlich der Häufigkeit sind Infektionskrankheiten (z.B. Aspergillose) durch Schimmelpilze. Diese treten insbesondere dann auf, wenn bereits eine allgemeine oder lokale Schwächung des Immunsystems aufgrund anderer **schwerwiegender** Erkrankungen vorliegt.

Durch Schimmelpilze können Sensibilisierungen hervorgerufen werden. Längerer intensiver Kontakt mit Schimmelpilzen in hoher Konzentration, insbesondere bei bestehender Veranlagung (Atopie), kann zu einer Sensibilisierung bis hin zu schwerwiegenden allergischen Erkrankungen führen. Verantwortlich dafür sind insbesondere die an Schimmelpilzsporen oder Schimmelpilzfäden gebundenen Allergene. Die Allergene können auch an den umgebenden Staub abgegeben werden.

Nach vorliegendem Erkenntnisstand spielen Mykotoxine bei Tätigkeiten mit kontaminiertem Archivgut keine Rolle. Zwar gibt es Hinweise zur möglichen inhalativen Aufnahme einzelner Mykotoxine, jedoch werden die dafür erforderlichen Konzentrationen in Archiven nicht erreicht.

**Einige Bakterienarten, darunter vor allem Aktinomyzeten, können ein allergenes Potenzial haben.**

**Durch einen Feuchteintrag infolge eines Hochwasserereignisses oder einer Leckage einer Abwasserleitung ist auch mit dem Auftreten von Fäkalkeimen zu rechnen.**

In Einzelfällen kann es möglich sein, dass Nagetiere oder Vögel aufgrund baulicher Unzulänglichkeiten in ein Archiv eindringen. Diese können selbst, durch ihre Ausscheidungen oder über ihre **Ektoparasiten** (z.B. Flöhe und Zecken) Krankheitserreger übertragen. Infektionen mit diesen Erregern dürften sehr selten vorkommen.

## 4.2 Tätigkeitsbezogene Gefährdungen

Bei der Ermittlung von Art, Ausmaß und Dauer der Exposition der Beschäftigten gegenüber sensibilisierenden oder toxischen **Biostoffen** sind folgende Tätigkeiten, die mit direktem Hautkontakt und/oder Aerosolbildung verbunden sind, als gefährdende Tätigkeiten zu werten:

- das Erfassen, Bewerten, Aussondern, Kassieren, Übernehmen, Verwahren und Erhalten (Reinigen, Dekontaminieren, Verpacken, Verfilmen, Digitalisieren, Konservieren und Restaurieren), das Ausheben und Reponieren, Erschließen, Nutzbarmachen und Erforschen

von mit **Biostoffen** kontaminiertem Archivgut in feuchtem oder noch ungereinigtem Zustand,

- Probennehmen von Mikroorganismen,
- Reinigen von Räumen (samt Mobiliar), die kontaminiertes Archivgut enthalten oder enthalten haben,
- Prüfen, Warten und Instandsetzen von Lüftungstechnischen Anlagen (z.B. Absaugvorrichtungen oder raumluftechnische Anlagen).

Es wird darauf hingewiesen, dass auch nach erfolgter Sterilisation in der Regel das allergene Potenzial von Schimmelpilzen erhalten bleibt.

Bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut sind insbesondere die möglichen gesundheitlichen Gefährdungen durch sensibilisierende und toxisch irritative Wirkungen der Biostoffe für die Ermittlung von Schutzmaßnahmen relevant. Das Auftreten von infektiösen Biostoffen ist möglich, aber von untergeordneter Bedeutung.

### 4.3 Sonstige Gefährdungen

Bei der Gefährdungsbeurteilung sollten außerdem Stäube und darin enthaltene sensibilisierende Hausstaub- und Vorratsmilben, ihre Exkremente und Zerfallsprodukte berücksichtigt werden [2; 3; 4]. Diese werden nach TRGS 907 [2] (siehe Nr. 4.2 Absatz 4 und Nr. 4.4) als sensibilisierend für die Atemwege gewertet.

## 5 Schutzmaßnahmen

### 5.1 Allgemeines

(1) Die Anwendung technischer Schutzmaßnahmen hat grundsätzlich Vorrang vor dem Einsatz organisatorischer Maßnahmen. Persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Atemschutz, ist nur dann zu tragen, wenn technische und organisatorische Schutzmaßnahmen die Erreichung des Schutzzieles nicht sicherstellen können.

(2) Die Schutzmaßnahmen sind an den Stand der Technik innerhalb einer angemessenen Frist anzupassen.

(3) Die Zahl der Beschäftigten, die gefährdende Tätigkeiten mit **Biostoffen** ausüben, ist auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die Dauer dieser Tätigkeiten ist auf ein zeitliches Mindestmaß zu reduzieren.

(4) Gemäß § 14 Biostoffverordnung ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, und die Beschäftigten sind zu unterweisen. Die Betriebsanweisung hat insbesondere Regelungen zu folgenden Punkten zu enthalten:

- Wirkung der **Biostoffe**/mögliche Gesundheitsgefahren,
- Anweisungen über das Verhalten der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit **Biostoffen**,
- notwendige Schutzmaßnahmen einschließlich der Maßnahmen zur Ersten Hilfe.

Im Bedarfsfall ist ein Hygieneplan zu erstellen.

(5) Werden Beschäftigte anderer Arbeitgeber im Archiv tätig (z.B. Reinigungs- oder Entsorgungsfirmen, Firmen zur baulichen Sanierung), sind die Arbeitgeber verpflichtet, bei der Durchführung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen zusammenzuarbeiten (§ 8 Arbeitsschutzgesetz). Soweit dies für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit erforderlich ist, haben die Arbeitgeber je nach Art der Tätigkeiten insbesondere sich gegenseitig und ihre Beschäftigten über die mit den Arbeiten verbunde-

nen Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu unterrichten und Maßnahmen zur Verhütung dieser Gefahren abzustimmen.

(6) Alle Beschäftigten, einschließlich der Beschäftigten von Fremdfirmen und zeitweilig im Archiv Beschäftigten (z.B. Praktikanten, Handwerker und Reinigungspersonal), die Tätigkeiten in Bereichen mit kontaminiertem Archivgut ausüben, sind vor Beginn und danach jährlich über die bei ihren Tätigkeiten mit **Biostoffen** auftretenden Gefahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen mündlich und arbeitsplatzbezogen zu unterweisen. Die Unterweisung ist auf der Grundlage der Betriebsanweisung vorzunehmen. Jede Änderung bei den Tätigkeiten ist hierbei zu berücksichtigen. Inhalt und Zeitpunkt aller Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Für alle Beschäftigten, die Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut ausführen, ist eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung (siehe Nr. 7.2) im Rahmen der Unterweisung durchzuführen.

(7) Von den Regelungen dieser TRBA kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung dies zulässt. Dies kann der Fall sein, wenn gleichwertige Schutzmaßnahmen getroffen werden. Die Gleichwertigkeit des Schutzniveaus ist auf Verlangen der zuständigen Behörde im Einzelfall nachzuweisen.

## 5.2 Bauliche und technische Schutzmaßnahmen

### Raumklimatische Verhältnisse

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen tragen einerseits zum Schutz des Archivguts [5] und andererseits zur Minimierung der Wachstums- und Vermehrungsprozesse von Mikroorganismen bei.

Dies wird in Magazinen bei folgenden raumklimatischen Parametern erreicht:

Raumtemperatur	$18 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Relative Luftfeuchte	$50 \pm 5 \%$

Die regelmäßige Messung der Raumtemperatur und der relativen Luftfeuchte an repräsentativen Stellen in Magazinen ist unabdingbar, um bei Überschreitung über das Heizungs- und Lüftungsregime regulierend eingreifen zu können. Beim sogenannten freien Lüften ist ein vollständiger Austausch mit der Außenluft anzustreben, sofern deren Klimawerte geeignet sind, die o.g. raumklimatischen Parameter zu erreichen [6].

Weitergehende Anforderungen zum Schutz des Archivgutes sind zu beachten.

Eine Beeinflussung des Archivguts durch Wärme auf Grund von Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Um in Fensterbereichen gelagertes Material vor übermäßiger Erwärmung zu schützen, ist der Einbau von Sonnenschutzeinrichtungen (Außenjalousien u.a.) zu empfehlen.

Sofern eine raumluftechnische Anlage vorhanden ist oder eingebaut werden soll, ist diese auf hinreichendes Rückhaltevermögen von **Biostoffen** durch Fachpersonal jährlich zu prüfen und zu warten [7]. Sie ist entsprechend den Parametern dieses Abschnittes einzustellen. Luftauslässe der Anlage dürfen nicht in der Nähe von Luftzuführungen in andere Räume, von Fensteröffnungen oder Türen liegen. Der Austrag von **Biostoffen** in andere Arbeitsräume ist durch Einbau und regelmäßigen Wechsel von Filtern zu unterbinden. Gebrauchte Filtereinsätze sind in geschlossenen Behältnissen zu entsorgen.

In natürlich belüfteten Räumen oder in Ergänzung einer vorhandenen raumluftechnischen Anlage kann der Betrieb eines Entfeuchtungsgerätes mit geeigneten Luftfiltersystemen zur Optimierung der relativen Luftfeuchte beitragen.

Stationäre Umluftgeräte und Luftentfeuchter dürfen nur so aufgestellt und betrieben werden, dass möglichst keine Staubverwirbelung erfolgt.

### **Raumgestaltung**

Ausstattung, Einrichtung und Materialien sind so auszuwählen, dass Staubablagerungen möglichst gering gehalten werden. Wände, Oberflächen und Böden sollen leicht zu reinigen sein. Präventiv sollten beispielsweise schwer zugängliche Winkel und Ecken, bauliche Vertiefungen, Durchlässe, Rohre und Leitungen, Teppichböden, Vorhänge, sonstige textile Bepannungen, offenporiges Holz, unverputztes Mauerwerk mit Fugen, sogenannter Sichtbeton, Rauputz, Strukturputz, Verkleidungen mit offenporigen Kunststoff- oder Kunststoffschaumplatten und andere poröse Oberflächen sowie Oberflächen aus statisch aufladbarem Material, gefütterte Wandverkleidungen, die der Ablagerung von **Biostoffen** (z.B. Pilzsporen) Vorschub leisten, vermieden werden.

Vorhandene Regalsysteme sind auf ihre Reinigungsmöglichkeit und deren Anordnung zu den Fenstern zu überprüfen. Dabei sollte eine ausreichende Durchlüftung gewährleistet sein. Eine zweckentfremdete Nutzung der Magazinräume insbesondere zur Lagerung von archivfremden Gegenständen ist zu unterlassen.

In Magazinräumen sollen keine Dauerarbeitsplätze eingerichtet werden.

Sofern Gebäudenässe vorhanden ist, kann eine bauliche Sanierung der Gebäudesubstanz [8] ggf. zur Erreichung der genannten technischen Parameter erforderlich sein.

Ein Ablaufschema zur Behandlung eines mikrobiell kontaminierten Lagerraums ist im Anhang B1 abgebildet.

### **Technische Arbeitsschutzeinrichtungen**

Werden regelmäßig Tätigkeiten mit starker Aerosolbildung ausgeübt, sind Absaugeinrichtungen zu installieren, die den Personenschutz durch einen ins Innere der technischen Schutzeinrichtung gerichteten Luftstrom durch die Arbeitsöffnung garantieren. Diese Anforderungen werden z.B. durch mikrobiologische Sicherheitswerkbänke (MSW) der Klasse I erfüllt [9]. Die abgesaugte Luft darf nicht ungefiltert in die Raumluft zurückgeleitet werden.

Diese Absaugeinrichtungen sind regelmäßig (einmal jährlich) durch Fachpersonal zu prüfen und zu warten.

## **5.3 Organisatorische Maßnahmen**

### **Allgemeine organisatorische Maßnahmen**

Eingehendes Archivgut soll prinzipiell und bereits magazinierte Archivbestände sollen stichprobenartig auf mikrobielle Kontaminationen geprüft werden. Diese Kontrollen sind visuell vorzunehmen.

Bei der Entdeckung von feuchtem, verfärbtem, geschädigtem und muffig riechendem Archivgut ist dieses räumlich getrennt von nicht befallenem Archivgut zu lagern. In Zweifelsfällen über eine mögliche Kontamination und die in diesem Zusammenhang erforderlichen Maßnahmen sind geeignete Fachleute (z.B. Restauratoren) heranzuziehen. Die Ursachen für diesen Befund sind zu ermitteln. Feuchtigkeitsquellen sind zu finden und abzustellen. Weiterhin sind in diesen Fällen der Wassergehalt des Archivgutes bzw. die oberflächennahe relative Luftfeuchte am Archivgut bei Eingang oder Entdeckung zu bestimmen.

**Das Tragen von** Schutzkleidung (siehe Abschnitt 5.5) ist bei **möglichem** Hautkontakt mit kontaminiertem Archivgut oder Aerosolbildung von mikrobiell kontaminierten Stäuben notwendig,

z. B. beim Abbürsten von schimmelpilzhaltigem Staub, beim Transport und Verpacken stark kontaminierten Archivguts, beim Verfilmen, Digitalisieren oder bei der Feuchtbehandlung von kontaminiertem Archivgut.

Straßenkleidung ist getrennt von Schutzkleidung aufzubewahren. Für die Bereitstellung, geeignete Aufbewahrung, regelmäßige Reinigung und Instandsetzung der persönlichen Schutzausrüstung ist der Arbeitgeber verantwortlich (§ 9 Abs. 3 Nr. 5 und Nr. 6 BioStoffV).

Sofern keine Absaugeinrichtungen zur Verfügung stehen, müssen zur Bearbeitung des kontaminierten Archivguts neben geeigneten Schutzkitteln (langer Arm, am Kragen geschlossen) und Schutzhandschuhen personengebundene dichtsitzende Halbmasken mindestens mit Partikelfilter der Klasse P2 oder partikelfiltrierende Halbmasken mindestens FFP2 **NR (NR: not reusable / zum einmaligen Gebrauch)** mit Ausatemventil zur Verfügung gestellt werden. **Hinweis: Der Gebrauch von FFP NR Masken ist unabhängig von der Filterklasse auf die Dauer einer Schicht begrenzt.**

Zur Nutzung vor Arbeitspausen und am Arbeitsende ist den Beschäftigten ein Handwaschplatz einzurichten und mit einem Hautreinigungsmittel auszustatten. Zusätzlich sollen an diesem Platz Hautschutz- und Hautpflegemittel zur Verfügung gestellt werden.

Das Anfeuchten der Finger beim Seitenblättern ist zu unterlassen.

Bei der Lagerung von Archivgut ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass Feuchte aus dem Archivgut entweichen kann (z.B. durch die Verwendung von atmungsaktiven Materialien).

In allen Räumen, in denen Archivgut gelagert und bearbeitet wird (z.B. Magazine, Werkstätten), ist Essen und Trinken zu untersagen. Hierfür sind Aufenthaltsräume zu benutzen.

In Magazinräumen und Werkstätten dürfen keine Pflanzen gehalten werden (Kontaminationsgefahr durch Erde und Erhöhung der Luftfeuchte).

Treten in den Archivräumen Nagetiere oder Vögel auf, sind Maßnahmen zu ergreifen, um diese aus den Archivräumen auszuschließen.

Das Schreddern von kontaminiertem Archivgut ist mit der Gefahr einer erhöhten Freisetzung von **Biostoffen** verbunden und deshalb auf das notwendige Maß unter Bereitstellung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (**staubdichte Einwegschutzanzüge** mit Kapuzenteil **Kategorie III** Typ 5, personengebundene dichtsitzende partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 **NR** oder Gebläsefiltergeräte mit Hauben (TH3P) sowie Schutzhandschuhe) zu beschränken.

## Reinigung

Für die erste Grobreinigung massiv kontaminierter Archivräume und des Archivguts sind **staubdichte Einwegschutzanzüge** mit eng anliegendem Kapuzenteil (Haarschutz) **Kategorie III**, Typ 5 und personengebundene dichtsitzende Halbmasken mindestens mit Partikelfilter der Klasse P2 oder partikelfiltrierende Halbmasken mindestens FFP2 **NR** mit Ausatemventil sowie geeignete Schutzhandschuhe (z.B. Nitrilhandschuhe) zu verwenden.

Personengebundene dichtsitzende Halbmasken mit Partikelfilter der Klasse P3 oder partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 **NR** mit Ausatemventil sollen getragen werden, wenn zu vermuten ist, dass der Staub oder das Archivgut mit Tauben- oder Nagetierkot beaufschlagt ist oder tote Tiere gefunden werden. Die persönliche Schutzausrüstung ist ggf. durch Fußlinge zu ergänzen. Nach Ablegen der Schutzhandschuhe sind in diesen Fällen die Hände zu desinfizieren. Händedesinfektionsmittel sind hier bereitzustellen.

Räume, in denen kontaminiertes Archivgut gelagert oder bearbeitet wird, sind regelmäßig, am besten wöchentlich, nicht staubend zu reinigen. Alle Oberflächen (Fußboden, Regale, Tische u.a.) müssen erforderlichenfalls durch Wisch- und Scheuerdesinfektion unter Tragen von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (z.B. Schutzkittel und Schutzhandschuhe) mit Desinfektionsmitteln desinfiziert werden.

Dazu wird auf die **DGUV Regel 101-018 „Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln“** [10] und die jeweils gültige Desinfektionsmittel-Liste [11] verwiesen.

Archivgut sollte vor der Bearbeitung grundsätzlich nicht staubend gereinigt werden.

Unabhängig von einer Kontamination sollten Fußböden und freie Flächen (Regale/Tische) von Magazinen mindestens vierteljährlich nicht staubend gereinigt werden.

### **Innerbetrieblicher Transport**

Der innerbetriebliche Transport des kontaminierten Archivgutes ist weitestgehend zu vermeiden. Er muss wenn notwendig in geeigneten geschlossenen, desinfizierbaren Transportbehältern erfolgen.

### **Maßnahmen zur Dekontamination**

Kontaminierte Objekte, feuchte wie trockene, müssen behandelt werden, bevor Beschäftigte mit ihnen innerhalb der üblichen archivischen Arbeitsabläufe umgehen bzw. die endgültige Einlagerung ins Magazin erfolgt.

Ein Ablaufschema zur Behandlung von mikrobiell kontaminiertem Archivgut ist im Anhang B2 vorhanden.

#### – Dekontamination von feuchtem Archivgut

Kontaminiertes Archivgut aus Papier mit einem Wassergehalt von über 10 % bzw. einer oberflächennahen relativen Luftfeuchte von über 60 % muss isoliert von anderem Schriftgut in kühler, trockener Atmosphäre bis auf maximal 10 % Wassergehalt (60 % oberflächennahe relative Luftfeuchte) getrocknet werden, bevor es in ein Magazin eingelagert oder von Beschäftigten bearbeitet wird.

Für den Fall eines größeren Wasserschadens wird auf einschlägige Notfallrichtlinien [12; 13] für Archive verwiesen.

Magazine, in denen das Archivgut auch im Normalfall einen Wassergehalt von über 10 % bzw. eine oberflächennahe relative Luftfeuchte von über 60 % aufweist, sind untauglich.

Wenn bei diesen Tätigkeiten mit den Objekten Bioaerosole freigesetzt werden, ist geeigneter technischer Arbeitsschutz oder das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung notwendig. Sobald eine sichtbare Kontamination vorhanden ist, erfolgt im Anschluss an die Trocknung die Reinigung.

#### – Dekontamination von trockenem Archivgut

Am Archivgut befindliche Kontaminationen (z.B. loser oder leicht anhaftender Schimmel) sind unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften (technischer Arbeitsschutz an ständigen Arbeitsplätzen, persönliche Schutzausrüstung) vor dem Einlagern ins Magazin oder weiteren Bearbeitungsschritten so gut wie möglich mechanisch zu entfernen.

Kontaminiertes Archivgut ist z.B. durch geeignete Staub beseitigende Maschinen (z.B. Industriestaubsauger der Staubklasse H 14 oder vergleichbare Staubsauger mit Durch-

lassgraden von max. 0,005 % für das gesamte Gerät (Staubsauger und Filter) [14] oder mit Staub bindenden Tüchern zu reinigen.

Für eine blattweise Reinigung können Bürsten, Pinsel oder Schwämme unter einer MSW eingesetzt werden.

Ist das Archivgut so stark geschädigt, dass sich die einzelnen Papierseiten nicht mehr ohne weiteres umblättern und einzeln reinigen lassen (Verblockung, Auflösung der Papierstruktur), müssen die **Biostoffe** von restauratorisch geschultem Fachpersonal mechanisch entfernt werden. Wenn lebensfähige Mikroorganismen nachgewiesen werden, kann eine Sterilisation der kontaminierten Objekte durch geeignete und zugelassene Verfahren zwischengeschaltet werden.

#### 5.4 Sterilisation

Durch Sterilisation werden vorhandene **Biostoffe** abgetötet, aber die allergenen und toxischen Wirkungen der **Biostoffe** bleiben davon unberührt. Feuchtes Archivgut darf nicht sterilisiert werden.

**Grundsätzlich ist der Dekontamination durch Reinigung (siehe 5.3) gegenüber einer Sterilisation der Vorzug zu geben.**

Nur für diese genannten Sonderfälle (Verblockung, Auflösung der Papierstruktur) und nur bei positivem Ergebnis eines Tests auf mikrobielle Aktivität am Archivgut ist eine Sterilisation durch Bestrahlung mit Kobalt 60 oder Begasung mit Ethylenoxid gemäß der TRGS 513 [12; 13; 15] im Massenverfahren zu vertreten. Sie ist nur von Fachfirmen mit entsprechender Sachkunde auszuführen. Nach der Sterilisation ist eine Entfernung (siehe 5.3 Dekontamination von trockenem Archivgut) der **Biostoffe** notwendig. **Die Sterilisation ersetzt nicht die zur Dekontamination erforderliche Trockenreinigung.**

Bei der Begasung mit Ethylenoxid kann eine Gesundheitsgefährdung der Beschäftigten durch am Material adsorbierte Reste nicht ausgeschlossen werden. Für Einzelstücke kann ein modifiziertes Verfahren der Dampfsterilisation unter Verwendung geeigneter Geräte mit Abluffiltration zur Anwendung kommen [16].

Zur Nachkontrolle der Sterilisation ist eine mikrobiologische Untersuchung nicht notwendig, wenn Sterilisationsindikatoren mitgeführt wurden und sich die Maßnahmen hierbei als wirksam erwiesen haben.

#### 5.5 Persönliche Schutzausrüstungen

Den Beschäftigten sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zur Verfügung zu stellen. Die bereitgestellten persönlichen Schutzausrüstungen müssen benutzt werden (§ 15 Absatz 2 Arbeitsschutzgesetz).

Den Beschäftigten ist im Umgang mit kontaminiertem Archivgut mindestens folgende PSA zur Verfügung zu stellen:

- geeignete Schutzkittel (langer Arm, am Kragen geschlossen),
- geeignete Schutzhandschuhe nach DIN EN 455 [17] bzw. DIN EN 374 [25], z.B. Nitril
- personengebundene dichtsitzende Halbmasken mindestens mit Partikelfilter der Klasse P2 oder partikelfiltrierende Halbmasken mindestens FFP2 NR mit Ausatemventil oder Gebläsefiltergeräte mit Hauben (TH2P) mit Warneinrichtung bei Ausfall oder Schwächerwerden des Gebläses sowie Partikelfilter der Klasse 2, Hinweise zur Auswahl und Benutzung von Atemschutzgeräten siehe DGVU Regel 112-190 [18].

In Abhängigkeit von der Gefährdung nach den im Abschnitt 5.3 durchzuführenden Tätigkeiten ist die PSA wie folgt zu ergänzen um:

- **staubdichte Einwegschutanzüge** mit eng anliegendem Kapuzenteil nach der Spezifikation DIN EN ISO 13982 (Kategorie III, Typ 5) [19],

- personengebundene dichtsitzende Halbmasken mindestens mit Partikelfilter der Klasse P3 oder partikelfiltrierende Halbmasken mindestens FFP3 NR mit Ausatemventil oder Gebläsefiltergeräte mit Hauben (TH3P) mit Warneinrichtung bei Ausfall oder Schwächerwerden des Gebläses sowie Partikelfilter der Klasse 3, Hinweise zur Auswahl und Benutzung von Atemschutzgeräten siehe **DGUV Regel 112-190** [19] und **DIN EN 149** [20].

## 6 Bestimmung von Mikroorganismen in der Luft am Arbeitsplatz

Eine Messverpflichtung in Verbindung mit der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach § 4 BioStoffV besteht nicht. Messungen können sinnvoll sein, um den Erfolg einer Schutzmaßnahme zu überprüfen.

Messungen sind gemäß TRBA 405 „Anwendung von Messverfahren und Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe“ [21] und den in der IFA-Arbeitsmappe ausgewiesenen Messverfahren 9420 „Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz“ [22; 23] durchzuführen. Eine Differenzierung der Schimmelpilze kann ggf. hilfreich sein, um Gefährdungen besser einschätzen zu können. Zur Überprüfung können auch andere Messmethoden herangezogen werden, wenn es sich um validierte Verfahren handelt.

Für das Kultivieren von Mikroorganismen kommen die Bestimmungen der TRBA 100 [24] zur Anwendung.

## 7 Arbeitsmedizinische Prävention

### 7.1 Beteiligung an der Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsmedizinischer Sachverstand ist empfehlenswert bei der Gefährdungsbeurteilung

- bei Hinweisen auf Kontamination mit
  - Schimmelpilzen,
  - Hefen,
  - Bakterien
- sowie Hinweisen auf Gefährdungen als Folge eines Befalls mit Tieren, wie
  - Milben,
  - Ratten,
  - Mäusen,
  - Vögeln und deren Parasiten

z.B. durch die Beteiligung des/der **beauftragten** Betriebsarztes/Betriebsärztin.

### 7.2 Inhalte der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung

Bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut stehen die sensibilisierenden Wirkungen der **Biostoffe** im Vordergrund. Bei der **im Rahmen der Unterweisung durchzuführenden** allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung müssen die Beschäftigten deshalb insbesondere informiert bzw. beraten werden über:

1. die Möglichkeit von Sensibilisierungen und allergischen Erkrankungen durch schimmelpilzhaltige Stäube sowie die Symptome, die bei einer solchen Erkrankung auftreten können wie
  - am Auge: Bindehautentzündung mit Rötung, Tränenfluss, Lidschwellung, Fremdkörpergefühl und Juckreiz,
  - an den oberen Atemwegen (Nase): Fließschnupfen, Stockschnupfen, Niesreiz, Verminderung des Riechvermögens,

- an den tiefen Atemwegen: pfeifende Atemnot, Gefühl der Brustenge, Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit, Überempfindlichkeit der Atemwege (bronchiale Hyperreagibilität), Minderung der Lungenfunktion,
  - an Haut und Mundschleimhaut: Hautausschläge mit Rötungen und Schwellungen (Quaddeln), Juckreiz an Gaumen, Haut oder im Gehörgang, Lippenschwellung sowie Entzündung der Mundschleimhaut,
2. die möglichen gesundheitlichen Risiken, die insbesondere eine familiäre Prädisposition zur Allergieentstehung oder eine bereits bestehende allergische Erkrankung (z.B. Heuschnupfen, allergisches Asthma, chronische Atemwegs-/ Lungenerkrankungen) sowie vorliegende Infekte (z.B. Erkältungen) haben können und die Maßnahmen, die in einem solchen Fall zu treffen sind (z.B. Inanspruchnahme von **Wunschvorsorge**, Tätigkeitswechsel),
  3. die konkreten Tätigkeiten, bei denen persönliche Schutzausrüstungen zu tragen sind sowie die Anleitung zu deren Handhabung. Die Notwendigkeit der Maßnahmen sollte erläutert werden, um Akzeptanz zu gewinnen.
  4. die Problematik von Feuchtarbeit einschließlich der Hautschutz- und Hautpflegemaßnahmen – soweit relevant,
  5. das Recht, beim Auftreten einer allergischen Erkrankung eine **Angebotsvorsorge** nach **§ 5 Absatz 2 der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)** wahrzunehmen, wenn Tätigkeiten nach Nummer 4.2 ausgeübt werden,
  6. mögliche **Pflichtvorsorge** – soweit relevant.

Bei der Durchführung der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung ist **soweit erforderlich** der/die **nach § 7 Absatz 1 ArbMedVV beauftragte** Arzt/Ärztin **zu beteiligen**.

### 7.3 Arbeitsmedizinische Vorsorge

#### **Pflichtvorsorge**

**Pflichtvorsorge** nach Anhang Teil 2 Absatz 1 ArbMedVV **ist** im Anwendungsbereich dieser TRBA nicht zu veranlassen.

Anlässe für **Pflichtvorsorge** nach ArbMedVV können sich aber ergeben bei:

- Feuchtarbeit von regelmäßig vier Stunden oder mehr je Tag
- Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 (z.B. FFP3 **NR** Masken) erfordern.

#### **Angebotsvorsorge**

**Angebotsvorsorge** nach Anhang Teil 2 Absatz 2, **Nr. 1c** ArbMedVV **ist** im Anwendungsbereich dieser TRBA **für Tätigkeiten mit sensibilisierend oder toxisch wirkenden Biostoffen** anzubieten.

Anlässe für **Angebotsvorsorge** können sich **auch** aus möglichen weiteren Gefährdungen ergeben, wie **bei**:

- Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als zwei Stunden je Tag,
- Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 (z.B. FFP2 **NR** Masken) erfordern.

Treten Erkrankungen auf, bei denen die Möglichkeit eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Tätigkeit mit sensibilisierenden bzw. toxisch wirksamen **Biostoffen** besteht oder besteht der Verdacht einer Infektion (z.B. Aspergillose), ist unverzüglich eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach § 5 Absatz 2 ArbMedVV anzubieten.

#### **Wunschvorsorge**

Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten nach § 5a ArbMedVV regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorge zu ermöglichen, sofern ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann.

## 8 Weiterführende Literatur und Links

[1] Empfehlungen der ARK zu Schimmelvorsorge und -bekämpfung in Archiven. Der Archivar, Jg. 60, 2007, H.4, 329 - 336

[http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/120/43105/Schimmelbefall\\_Text.pdf](http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/120/43105/Schimmelbefall_Text.pdf)

[2] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 907 Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen, Ausgabe: November 2011, GMBI 2011 S. 1019 [Nr. 49-51], <http://www.baua.de/trgs>

[3] Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe/Technische Regel für Gefahrstoffe 406, Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege (TRBA/TRGS 406), Ausgabe: Juni 2008, GMBI 2008, S. 845 [Nr. 40/41], zuletzt berichtigt GMBI 2009, S. 254 [Nr. 12-14]

<http://www.baua.de/trba>

[4] Grüner C, Haberditzl A, Gabrio T, Härtig E, Henkel-Hancock C, Horras-Hun G, Roth A, Wagner H, Weidner U, Zöllner I (2006): Belastung und Beanspruchung von Beschäftigten, Archiven und Bibliotheken durch Schimmelpilze und Milben. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, 66, Nr.9: 373-377

[5] DIN ISO 11799 Information und Dokumentation – Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut, Ausgabe Juni 2005, <http://www.beuth.de>

[6] Umweltbundesamt: Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (Schimmelpilzleitfaden), Berlin (2002)

[http://www.apug.de/archiv/pdf/Schimmelpilze\\_Leitfaden.pdf](http://www.apug.de/archiv/pdf/Schimmelpilze_Leitfaden.pdf)

[7] VDI 6022 Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und -Geräte, HLH Band 57, Ausgabe Juli 2011, <http://www.beuth.de>

[8] Umweltbundesamt: Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (Schimmelpilzsanierungsleitfaden), Dessau 2005

<http://www.apug.de/archiv/pdf/Schimmelpilzsanierungsleitfaden.pdf>

[9] B 011 Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken, Merkblatt zur Reihe „Sichere Biotechnologie“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) – Sept. 2004

[10] DGUV Regel 101-018 - Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln, DGUV, Carl Heymanns Verlag KG Köln, Ausgabe 10/2001

[11] Desinfektionsmittel-Liste des Verbundes für Angewandte Hygiene (VAH) in der jeweils geltenden Fassung, mph-Verlag GmbH, Ostring 13, 65205 Wiesbaden

<http://www.vah-online.de>

[12] Notfallvorsorge in Archiven. Empfehlungen des Bestandserhaltungsausschusses der ARK 2004, zuletzt aktualisiert 2010

[http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/120/51980/ARK\\_Empfehlungen%20zur%20Notfallvorsorge%20in%20Archiven%202010.pdf](http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/120/51980/ARK_Empfehlungen%20zur%20Notfallvorsorge%20in%20Archiven%202010.pdf)

[13] Neuheuser H P, (2006): Biohazard. Notfallplanung und Maßnahmenpriorisierung bei plötzlichem Pilzbefall in Archiven, Bibliotheken und Museen. Bibliotheksdienst 40: 547-557

[14] DIN EN 60335-2-69: 2010-01; VDE 0700-69:2010-01 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wasserauger einschließlich kraftbetriebener Bürsten für den gewerblichen Gebrauch, Deutsche Fassung EN 60335-2-69:2009, <http://www.beuth.de>

[15] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 513 Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd, Ausgabe: Oktober 2011, GMBI 2011 S. 993-1018 [Nr. 49-51] <http://www.baua.de/trgs>

[16] Fuchs R (2007): Zum Stand der Behandlung verschimmelter Archivbestände, Arbeitsblätter des AK Nordrheinwestfälischer Papierrestauratoren, Ausgabe 11, 113-117

[17] DIN EN 374 **Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen** und DIN EN 455 Medizinische Einmalhandschuhe, <http://www.beuth.de>

[18] **DGUV Regel 112-190 - Benutzung von Atemschutzgeräten**, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Carl Heymanns Verlag KG Köln, Ausgabe 12/2011 <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

[19] DIN EN ISO 13982-1:2011-02 **Schutzkleidung gegen feste Partikeln - Teil 1: Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung, die für den gesamten Körper einen Schutz gegen luftgetragene feste Partikeln gewährt (Kleidung Typ 5)** Deutsche Fassung EN ISO 13982-1:2004 + A1:2010, <http://www.beuth.de>

[20] DIN EN 149: 2009-08 **Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung**; Deutsche Fassung EN 149:2001+A1:2009, <http://www.beuth.de>

[21] Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 405 Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe, B ArbBl. 5/2001, S. 58, Änderung und Ergänzung 3/2003, Änderung und Ergänzung 7/2006, B ArbBl. 7/2006, S. 193-194, <http://www.baua.de/trba>

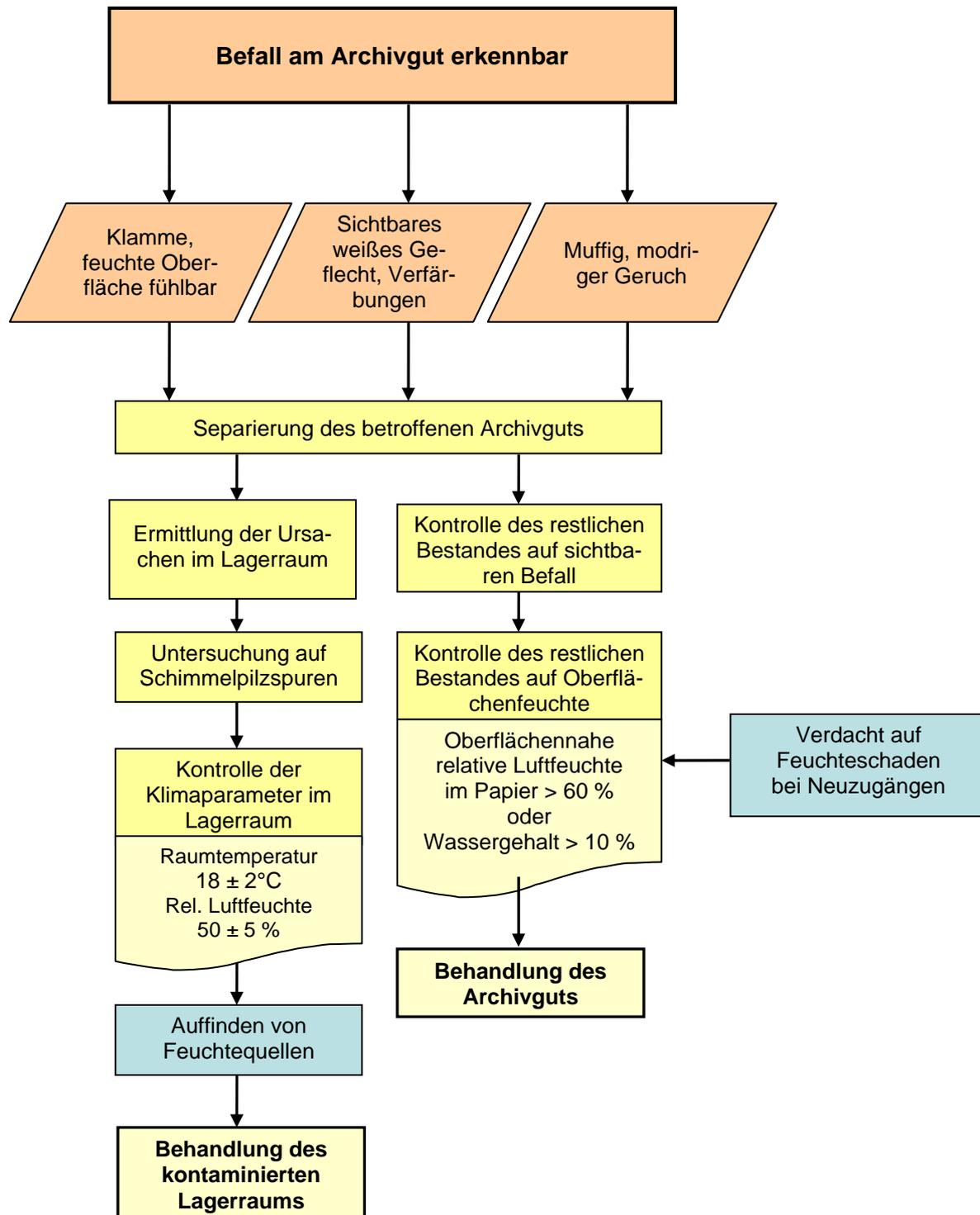
[22] IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen: Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz, Kennzahl 9420; Hrsg: BGIA, Erich-Schmidt-Verlag, ISBN 978-3-503-13084-9, <http://www.ifa-arbeitsmappdigital.de/>

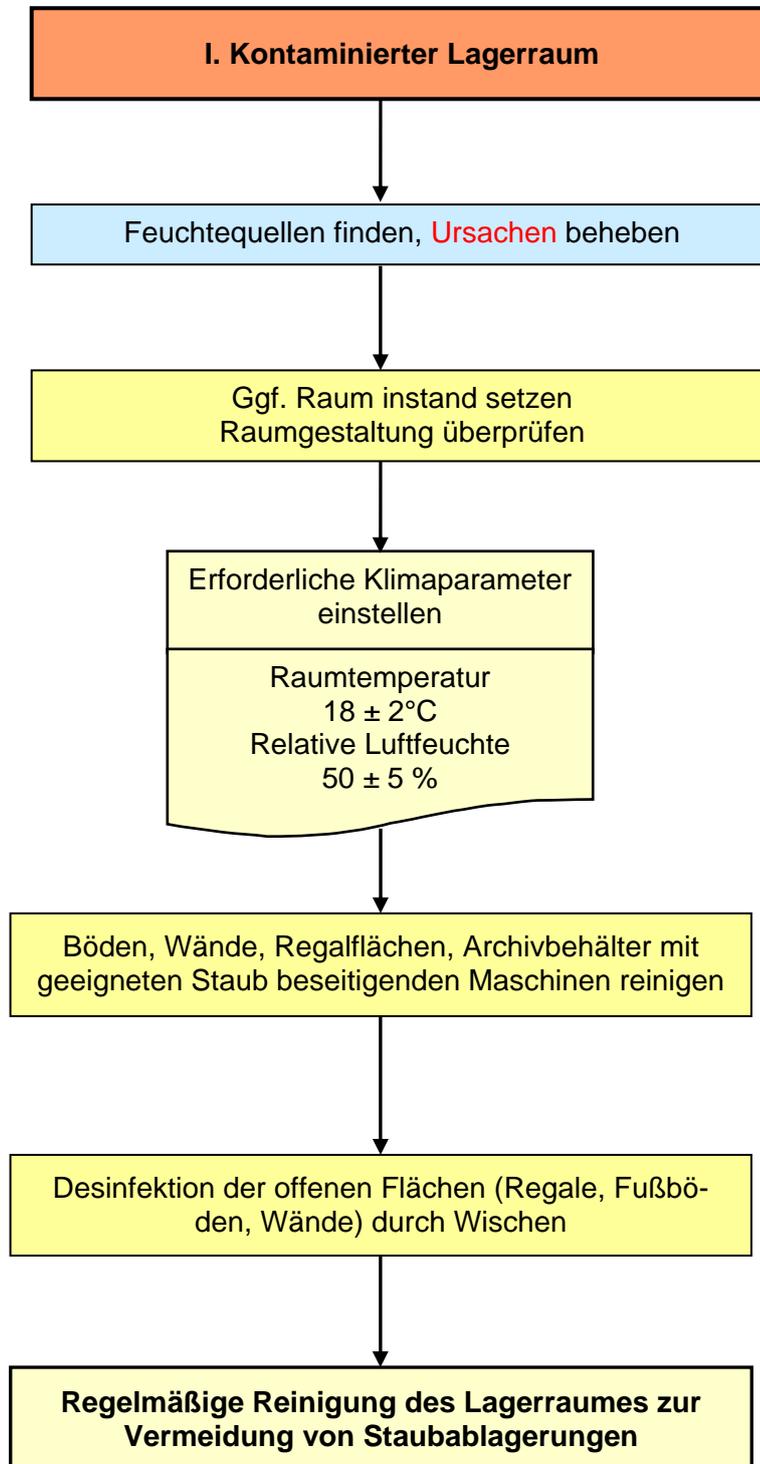
[23] Riege F, Wenzel E, Eversmann F (1999): Schimmelpilzbefall in Thüringer Archiven, Depots und Magazinen. Exposition am Arbeitsplatz, Prophylaxe, Beseitigung. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 59: 123-131

[24] Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien, Ausgabe: Oktober 2013 GMBI. 2013 S. 1010-1042 [Nr. 51/52], 1. Änderung: GMBI. 2014 S. 814, [Nr. 38] <http://www.baua.de/trba>

[25] DIN EN 374 **Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen**; <http://www.beuth.de>

Hinweis: Das Regelwerk der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) kann unter <http://publikationen.dguv.de> eingesehen werden.

**Anhang A: Ablaufschema zur Ermittlung von Schimmelpilzbefall in Archiven**

**Anhang B: Ablaufschemen zur Behandlung von Schimmelpilzbefall in Archiven****B 1: Ablaufschema zur Behandlung des mikrobiell kontaminierten Lagerraums**

**B 2: Ablaufschema zur Behandlung des mikrobiell kontaminierten Archivgutes**