

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe	Abfallbehandlungsanlagen	TRBA 214
--	---------------------------------	-----------------

Die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche 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 im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBA 214 „Abfallbehandlungsanlagen“ konkretisiert im Rahmen des jeweiligen Anwendungsbereichs 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 Allgemeines
- 3 Begriffsbestimmungen
- 4 Informationsbeschaffung und Gefährdungsbeurteilung
- 5 Schutzmaßnahmen
- 6 Überprüfung der Funktion und Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen
- 7 Arbeitsmedizinische Prävention

Anhang: Reinigungsmethoden und -intervalle

Literatur

1 Anwendungsbereich

Diese TRBA gilt für nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei Tätigkeiten in Abfallbehandlungsanlagen. Außerdem gilt diese TRBA für Sortieranalysen und manuelles Sortieren von Abfällen außerhalb von speziellen Abfallbehandlungsanlagen.

2 Allgemeines

(1) Diese TRBA legt grundsätzliche Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten bei Tätigkeiten der Abfallwirtschaft vor Gefährdungen durch die Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen fest. Die innerbetriebliche Umsetzung dieser Maßnahmen liegt in der Verantwort-

tung des Arbeitgebers und muss die tatsächlichen Gegebenheiten berücksichtigen. Insbesondere ist die Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen in der Atemluft wesentlich durch die Gestaltung und Verfahrenstechnik der technischen Einrichtungen, die Betriebsführung und die spezifische Tätigkeit beeinflusst. Von den Regelungen dieser TRBA kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass mindestens gleichwertige Schutzmaßnahmen getroffen werden. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn sichergestellt ist, dass ausschließlich Abfälle verarbeitet werden, von denen eine besonders niedrige Exposition ausgeht. Die Gleichwertigkeit des Schutzniveaus ist auf Verlangen der zuständigen Behörde im Einzelfall nachzuweisen.

(2) Auf die Koordinierungspflicht nach § 8 Arbeitsschutzgesetz bei der Zusammenarbeit verschiedener Arbeitgeber wird hingewiesen. Die Schutzmaßnahmen dieser TRBA sind zwischen den beteiligten Arbeitgebern abzustimmen und anzuwenden.

Hinweis: Bei technischen Änderungen an Maschinen – z.B. als nachgerüstete Schutzmaßnahme im Sinne dieser TRBA – muss der Arbeitgeber prüfen, ob er hierbei Herstellerpflichten zu beachten hat, die sich aus dem Produktsicherheitsgesetz oder einer Verordnung nach § 8 Absatz 1 Produktsicherheitsgesetz ergeben. Die EG-Konformitätserklärung nach der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) kann davon berührt sein. [1]

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Biologische Arbeitsstoffe

Der Begriff der biologischen Arbeitsstoffe ist in der Biostoffverordnung (BioStoffV) abschließend definiert [2]. Im weitesten Sinne handelt es sich dabei um Mikroorganismen, die Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen beim Menschen hervorrufen können.

3.2 Abfallbehandlungsanlagen

Abfallbehandlungsanlagen sind Anlagen zur Aufbereitung von Abfällen mit physikalischen, mechanischen und/oder biologischen Verfahren. Unter diesen Begriff fallen im Sinne dieser TRBA zum Beispiel

- Aufbereitungs- und Sortieranlagen für z.B. Siedlungs- und Gewerbeabfälle einschließlich getrennt gesammelter Fraktionen (z.B. Papier und Pappe, Glas, Textilien, Kunststoffe, elektronische und elektrische Geräte, Batterien), sowie Bau- und Abbruchabfälle,
- Kompostierungsanlagen (Anlagen zur Erzeugung von Kompost aus organischen Abfällen),
- Vergärungsanlagen und Co-Fermentationsanlagen, in denen Abfallstoffe wie Bioabfälle aus der Haushaltssammlung gemeinsam mit Wirtschaftsdünger oder nachwachsenden Rohstoffen im Fermentationsprozess eingesetzt werden,
- Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA),
- Mechanisch-physikalische Abfallbehandlungs- oder Stabilisierungsanlagen (MPS),
- Abfallumladestationen.

3.3 Sortieranalysen

Sortieranalysen sind Untersuchungen zur Ermittlung der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung von Abfällen. Diese Informationen werden benötigt für die Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen sowie für die Planung von Entsorgungsanlagen und Erfassungssystemen.

3.4 Manuelles Sortieren von Abfällen außerhalb von speziellen Abfallbehandlungsanlagen

Sortieren (sichten/trennen) vermischter Abfälle an zentralen Behälterstandplätzen in Wohnanlagen und Gewerbebetrieben z.B. als Dienstleistung zur Reduktion des Abfallvolumens.

3.5 Sonstige Begriffe

Im Übrigen sind in dieser TRBA die Begriffe so verwendet, wie sie im „Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Biostoffverordnung (BioStoffV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)“ des ABS, ABAS und AGS bestimmt sind.

4 Informationsbeschaffung und Gefährdungsbeurteilung

4.1 Allgemeines

(1) Bei Tätigkeiten im Anwendungsbereich dieser TRBA kommen Beschäftigte mit Materialien und Gegenständen in Kontakt, die biologische Arbeitsstoffe enthalten bzw. denen diese Stoffe anhaften. Dabei kann eine Vielzahl von Bakterien, Schimmelpilzen und Viren freigesetzt werden, ohne dass die Tätigkeiten auf diese ausgerichtet sind.

(2) Der Arbeitgeber hat entsprechend § 5 Arbeitsschutzgesetz in Verbindung mit § 4 BioStoffV eine Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen durchzuführen. Dazu hat er vor Aufnahme von Tätigkeiten ausreichende Informationen zu beschaffen, die eine Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich biologischer Gefährdungen ermöglichen (§ 4 BioStoffV).

(3) Die Einstufung eines biologischen Arbeitsstoffes in eine Risikogruppe entsprechend der BioStoffV gibt Informationen zum Infektionspotenzial. Verbindliche Einstufungen enthalten die TRBA 460, 462, 464 und 466 [3]. Die sensibilisierenden und toxischen Wirkungen biologischer Arbeitsstoffe müssen zusätzlich ermittelt werden. Hinweise auf atemwegssensibilisierende Eigenschaften finden sich in der TRBA/TRGS 406. [4]

(4) Der Arbeitgeber hat sich fachkundig beraten zu lassen, sofern er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt. Für fachkundige Beratung stehen die Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Betriebsarzt zur Verfügung (siehe Nummer 7.1). Bei der Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen sind diese zur Zusammenarbeit bei der Gefährdungsbeurteilung verpflichtet (§ 8 ArbSchG).

(5) Bei der Gefährdungsbeurteilung sind auch Informationen über bekannte tätigkeitsbezogene Erkrankungen bei vergleichbaren Tätigkeiten zu berücksichtigen.

(6) Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen und zu dokumentieren. Bei Änderungen der Arbeitsbedingungen, sowie beim Auftreten

arbeitsbedingter Erkrankungen oder bei Erkenntnissen aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen ist die Gefährdungsbeurteilung zu aktualisieren (§ 4 BioStoffV).

Eine allgemeine Anleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterweisung der Beschäftigten gibt die TRBA 400. [3]

4.2 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe

(1) Insbesondere organische Abfälle, Abfälle mit organischen Bestandteilen bzw. Abfälle mit organischen Anhaftungen, sind Träger von biologischen Arbeitsstoffen.

(2) Die auftretenden biologischen Arbeitsstoffe sind im Einzelnen der Art, Menge und Zusammensetzung nach nicht bekannt. Bakterien und Schimmelpilze vermehren sich auf Grund der Umweltbedingungen bzw. prozessbedingt im Abfall. Die Konzentration und das Artenspektrum sind abhängig von der Art des Abfalls, vom Zustand des Materials, vom Arbeitsbereich bzw. vom Verfahrensschritt [5–11]. Es kommt zu einer mikrobiellen Mischexposition der Beschäftigten, wobei die Expositionsverhältnisse zeitlich und räumlich starken Schwankungen unterliegen.

(3) Die vorhandenen biologischen Arbeitsstoffe können bei den Beschäftigten Infektionen, Sensibilisierungen, toxische Reaktionen bis hin zu Erkrankungen hervorrufen.

(4) Eine Verbreitung der biologischen Arbeitsstoffe und eine Übertragung auf die Beschäftigten ist unter anderem möglich durch:

1. Staub- und Aerosolbildung bei der Aufbereitung von Abfällen durch mechanische Verfahren,
2. Tätigkeiten mit direktem Kontakt zu Abfall,
3. Reinigungs- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen,
4. verunreinigte Gegenstände, Materialien und Kleidung.

Für die Bewertung möglicher Gefährdungen sind die Aufnahme biologischer Arbeitsstoffe über den Atemtrakt, Hand-Mund-Kontakte, Haut-/Schleimhautkontakte sowie Schnitt- und Stichverletzungen relevant.

(5) Bei der Abfallbehandlung treten in der Regel biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppen 1 und 2 auf [11]. In den zu behandelnden Abfällen können durch Störstoffe (z.B. Tierkadaver) oder durch Abfälle aus Krankenhäusern, Arztpraxen oder Haushaltungen mit Kranken bzw. Pflegebedürftigen auch infektiöse Materialien mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 vorhanden sein (z.B. durch benutzte Spritzen und Kanülen). Auch durch Nagetiere, Vögel oder andere Tiere und durch deren Exkremente können biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 3 eingetragen werden [12]. Das Vorhandensein von biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 ist ein zeitweiliges Ereignis.

Das Infektionsrisiko wird bei Einhaltung der hier dargestellten Maßnahmen als gering eingeschätzt.

(6) Die möglichen sensibilisierenden oder toxischen Wirkungen von biologischen Arbeitsstoffen sind risikogruppenunabhängig. Einige Bakterien (z.B. Actinomyceten) besitzen ein sensibilisierendes Potenzial, welches insbesondere beim Einatmen zu einer Gefährdung führen kann. Nur von wenigen Pilzen sind bisher allergene Wirkungen eindeutig beschrieben worden. Längerfristiger, intensiver Kontakt mit luftgetragenen Schimmelpilzen in großer Dichte kann jedoch bei den exponierten Beschäftigten zur Herausbildung einer Überempfindlichkeit gegenüber Schimmelpilzen führen (Sensibilisierung, Allergisierung). Sensibilisierte Personen

können bei Exposition schwerwiegende allergische Reaktionen erleiden, z.B. Schleimhautschwellungen oder Atemnotanfälle. Stäube, die Schimmelpilze und Actinomyceten enthalten, sind in der TRBA/TRGS 406 und den Begründungen dazu, als sensibilisierende Stoffe bewertet. [4]

Für den Bereich der Abfallbehandlung sind mögliche Erkrankungen aufgrund der sensibilisierenden und toxischen Wirkungen biologischer Arbeitsstoffe von besonderer Bedeutung. Bedingt durch die individuelle Verfassung der Beschäftigten, die zusätzliche Exposition durch Staub und andere Schadstoffe lässt sich eine Erkrankung nicht einer bestimmten Konzentration an biologischen Arbeitsstoffen zuordnen.

Werden Tätigkeiten mit deutlich sichtbar verschimmelten Abfällen durchgeführt, können akute toxische Wirkungen durch die inhalative Aufnahme von Mykotoxinen oder anderen mikrobiellen Stoffwechselprodukten nicht ausgeschlossen werden.

(7) Eine schädigende Wirkung entfalten auch Zellwandbestandteile abgestorbener Mikroorganismen wie z.B. Endotoxine von gramnegativen Bakterien und Glucane von Schimmelpilzen [13]. Im Geltungsbereich dieser Technischen Regel wird das potenzielle Risiko durch luftgetragene Endotoxine bei Einhaltung der hier dargestellten Maßnahmen als gering eingeschätzt.

4.3 Gefährdungsbeurteilung

(1) Zur Beurteilung der Arbeitsplatzbedingungen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung neben den zu erwartenden biologischen Arbeitsstoffen auch

- die mit ihnen verbundenen Übertragungswege und Aufnahmepforten (z.B. über die Atmung),
- die Art und die Dauer der Tätigkeiten,
- anlagenspezifische Faktoren (z.B. geschlossene Anlieferungshalle, Kompostierplatz, Schredderanlagen, mobile Anlagen, Fördereinrichtungen, geschlossene Anlieferung flüssigen Materials durch Schlauchverbindungen),
- Maschinen- und fahrzeugspezifische Faktoren (z.B. Abdichtung, Fahrerhaus, Kabine),
- andere spezifische, das Gefährdungspotenzial beeinflussende Einwirkungen (z.B. definiertes Eingangsmaterial, Störstoffe, Liefermengen, spitze und scharfe Gegenstände im Abfall, Windverhältnisse) sowie
- tätigkeitsbezogene Faktoren (z.B. wechselnde Tätigkeiten, kurzzeitige Tätigkeiten, Sichtkontrolle)

zu bewerten.

Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind in die Gefährdungsbeurteilung einzubeziehen.

(2) Auf Grundlage der Bewertung der tätigkeitsbezogenen Gefährdungen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen. Die mit der Abfallbehandlung verbundenen Tätigkeiten stellen nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der BioStoffV dar (§ 2 Abs. 8 BioStoffV). Mit der Durchführung der Maßnahmen nach dieser TRBA kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass er die Anforderungen der BioStoffV erfüllt. Die Maßnahmen dieser TRBA berücksichtigen insbesondere auch die sensibilisierenden oder toxischen Wirkungen biologischer Arbeitsstoffe.

5 Schutzmaßnahmen

5.1 Grundsätze

(1) Die in den nachfolgenden Abschnitten für einzelne Arbeits- und Anlagenbereiche aufgeführten Schutzmaßnahmen sind entsprechend der in § 8 Absatz 3 und 4 BioStoffV beschriebenen Rangfolge der Schutzmaßnahmen untergliedert:

1. bauliche Maßnahmen,
2. technische Maßnahmen,
3. organisatorische einschließlich hygienische Maßnahmen,
4. persönliche Schutzmaßnahmen und -ausrüstungen.

(2) Grundsätzlich sind die in dieser TRBA beschriebenen baulichen und technischen Maßnahmen bei konsequenter Durchführung und Instandhaltung der Gebäude und Anlagen effektive Instrumente zur Minimierung der Konzentration biologischer Arbeitsstoffe in der Luft am Arbeitsplatz. Zwingend ist jedoch zusätzlich die konsequente Einhaltung der organisatorischen Maßnahmen, insbesondere der Hygienemaßnahmen, um das erforderliche Arbeitsschutzniveau aufrecht zu erhalten. Erst wenn technische und organisatorische Maßnahmen den Schutz der Beschäftigten nicht in ausreichendem Maße gewährleisten können, ist geeignete persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

(3) Das Minimierungsgebot der Biostoffverordnung gilt unabhängig von der festgelegten Höhe des TKW (nach 6.1 dieser TRBA) und ist in der Praxis umzusetzen.

5.2 Allgemeine Schutzmaßnahmen

(1) Grundsätzlich ist der Betriebsablauf so zu gestalten, dass in Bereichen, in denen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe auftreten, wie z.B. Anlieferung, Materialaufbereitung, Rotte und Nachrotte etc. keine ständigen Arbeitsplätze bestehen. Bei gelegentlichen Arbeiten in diesen Bereichen sind geeignete persönliche Schutzausrüstungen zu tragen (5.10). Ständige Arbeitsplätze dürfen nur in Kabinen und Steuerständen nach 5.4 oder in Sortierkabinen nach 5.6 eingerichtet werden.

(2) Die Bereiche Anlieferung, Behandlung/Sortierung und Zwischenlager sind möglichst in baulich abgetrennten Bereichen zu installieren.

(3) Eine manuelle Sortierung von Abfällen ist zu vermeiden. Sofern dies nicht vollständig möglich ist, muss der Anteil manueller Sortiertätigkeiten minimiert werden.

(4) Die manuelle Sortierung von Abfallproben im Sinne einer Sortieranalyse gemäß Nummer 3.3 ist räumlich oder Lüftungstechnisch von allen sonstigen Bereichen zu trennen, da von diesen eine Belastung durch luftgetragene biologische Arbeitsstoffe ausgehen kann. Bevorzugt sollen Sortierkabinen, die gemäß Nummer 5.6 ausgestattet sind, genutzt werden.

(5) Die Sortierung von Abfällen außerhalb von speziellen Abfallsortieranlagen gemäß Nummer 3.4 ist nur in Ausnahmefällen als kurzzeitige und vereinzelte Maßnahme zulässig, wenn dabei das Schutzniveau dieser TRBA sichergestellt ist.

(6) Der Arbeitgeber hat dafür Sorge zu tragen, dass durch biologische Arbeitsstoffe, die aus zu behandelnden Abfällen freigesetzt werden, Beschäftigte an benachbarten Arbeitsplätzen nicht gefährdet werden. Ist eine Beeinflussung anderer Arbeitsplätze technologiebedingt nicht auszuschließen, müssen die mikrobiellen Belastungen so gering wie möglich gehalten werden.

(7) Mobile Maschinen (z.B. Siebe, Zerkleinerungsaggregate) sind so auszurüsten und Stellplätze so einzurichten, dass mögliche Gefährdungen für Beschäftigte, z.B. durch Verschleppung biologischer Arbeitsstoffe in Windrichtung, minimiert werden.

(8) Fahrzeugkabinen und Steuerstände von Maschinen und Anlagen, sowie Einrichtungen in Bereichen, in denen mit Belastungen durch biologische Arbeitsstoffe aus den zu behandelnden Abfällen zu rechnen ist, müssen so belüftet sein, dass die Gefährdung der Beschäftigten minimiert ist (Nr. 5.4).

(9) Die Wirksamkeit der Lüftungstechnischen Einrichtungen ist bei Inbetriebnahme, nach Umbauten und in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

(10) Technische Einrichtungen, wie z.B. maschinelle Siebe, Abscheider, Sichter, Förderer und Pressen sind so zu gestalten und zu betreiben, dass Belastungen durch biologische Arbeitsstoffe dem Stand der Technik entsprechend gering gehalten werden.

(11) Anlagen müssen regelmäßig sowie bei Bedarf gereinigt werden. Da die Nachhaltigkeit vereinzelter Reinigungsmaßnahmen durch den kontinuierlichen Materialdurchsatz begrenzt ist, ist ein konsequent durchgeführtes Reinigungsmanagement notwendig. Dazu ist die Ausstellung eines **Reinigungs- und Hygieneplans** mit festgelegten Reinigungsintervallen erforderlich. Seine Einhaltung ist schriftlich zu dokumentieren. Eine Übersicht über die in dieser TRBA geforderten Reinigungsintervalle ist im Anhang zu finden.

Dabei sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Die Reinigung muss prinzipiell unter Vermeidung von Staubaufwirbelungen erfolgen. Dies kann durch Nassreinigung oder den Einsatz von Staubsaugern der Verwendungskategorie K 1/K 2 oder der Staubklasse H nach EU-Einteilung erreicht werden.
- Die Reinigungsmaßnahmen müssen auch Bereiche erfassen, bei denen es Hinweise auf Nagerbefall gibt oder sich Vögel und andere Tiere aufhalten.

(12) An Arbeitsplätzen und in belasteten Bereichen sind die Aufbewahrung und der Konsum von Getränken, Speisen, Tabakerzeugnissen und sonstigen Genussmitteln sowie der Gebrauch von Medikamenten oder Kosmetika verboten.

(13) Gemäß § 14 (1) der BioStoffV sind **Betriebsanweisungen** zu erstellen, in denen insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen sind:

- die mit den Tätigkeiten vorgesehenen möglichen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe und ihre gesundheitlichen Wirkungen,
- die notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (einschl. Verweis auf den Reinigungs- und Hygieneplan),
- das Tragen, Verwenden und Ablegen von PSA sowie
- Erste-Hilfe-Maßnahmen, Verhalten bei Unfällen und Betriebsstörungen.

(14) Die Beschäftigten, einschließlich der Mitarbeiter von Fremdfirmen und Leiharbeitnehmer (siehe Nr. 2 Abs. 2), sind regelmäßig über die möglichen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe und die festgelegten Schutzmaßnahmen auf der Grundlage der Betriebsanweisung und des Reinigungs- und Hygieneplans in der für sie verständlichen Sprache zu unterweisen (§ 14 (2) und (3) BioStoffV).

Dies hat vor Beginn der Tätigkeiten und danach in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch bei maßgeblichen Änderungen der Tätigkeiten in mündlicher Weise und arbeitsplatzbezogen zu geschehen.

Die Unterweisung soll auch eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung enthalten und so gestaltet sein, dass das Sicherheitsbewusstsein der Beschäftigten hinsichtlich biologischer Gefährdungen gestärkt wird.

(15) Der Arbeitgeber hat dafür Sorge zu tragen, dass geeignete körperbedeckende Schutzkleidung zur Verfügung gestellt wird, die von ihm regelmäßig und bei Bedarf gereinigt wird (z.B. bei starker Verschmutzung oder Durchnässung). Der Wechselrhythmus darf nicht länger als eine Arbeitswoche betragen.

(16) Bei allen Tätigkeiten, die einen direkten Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen bedingen, sind, ausgehend von der Gefährdungsbeurteilung, persönliche Schutzausrüstungen (PSA) nach Nummer 5.10 zu benutzen. Direkter Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen kann z.B. auch bestehen bei Probenahmen, Qualitätskontrollen und Temperaturmessungen.

(17) Insbesondere bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen durch unvermeidbare Staubaufwirbelung mikrobiell belastete Aerosole entstehen (z.B. beim Filterwechsel oder bei Kontakt zu Ausscheidungen von Tieren), ist geeigneter Atemschutz (Nr. 5.10 Abs. 2) zu tragen. Bei diesen Arbeiten ist das Tragen von Kopfbedeckungen aus hygienischen Gründen sinnvoll.

5.3 Anlieferung

5.3.1 Bauliche Maßnahmen

(1) Der Anlieferungsbereich soll klar gegliedert sein. Er ist möglichst so zu gestalten, dass angeliefertes Material, das nicht sofort verarbeitet wird, baulich getrennt gelagert und über Fördereinrichtungen dem Behandlungsprozess zugeführt werden kann.

(2) In eingehausten Anlieferungsbereichen ist für eine wirksame Lüftung zu sorgen. Ist dies in Form einer natürlichen Lüftung, z.B. durch geeignete Anordnung von Toren und Dachluken, nicht möglich, ist eine technische Lüftung zu errichten. Es ist zu vermeiden, dass kontaminierte Luftströmungen in Arbeitsbereiche gelangen.

(3) Anlieferungsbereiche für flüssige und pastöse Abfälle z.B. in Vergärungsanlagen sind so zu gestalten, dass eine Aerosolbildung vermieden wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass flüssige Abfälle nicht offen, sondern über eine ankoppelbare Schlauchverbindung in einen geschlossenen Pufferbehälter abgelassen werden. Zur Beseitigung von Verunreinigungen müssen im Entladebereich geeignete Einrichtungen (z.B. Wasseranschluss) vorhanden sein.

(4) Innerbetriebliche Verkehrswege zu Arbeitsplätzen sollen nicht durch den Anlieferungsbereich führen.

5.3.2 Organisatorische Maßnahmen

(1) Der Betriebsablauf ist so zu organisieren, dass im Anlieferungsbereich keine ständigen Arbeitsplätze wie z.B. für Einweiser und Vorsortierer ohne ausreichenden Schutz bestehen.

(2) Der Boden ist regelmäßig und bei Bedarf staubarm mit geeignetem Gerät (z.B. Kehr- saugmaschine) zu reinigen. Die erforderlichen Reinigungsmaßnahmen sind in den Reinigungs- und Hygieneplan einzubeziehen.

(3) Abfälle sind grundsätzlich arbeitstäglich der Behandlung zuzuführen. In begründeten Ausnahmefällen ist die Zwischenlagerung der betroffenen Abfälle so zu organisieren, dass kein Lagerbereich mit längerer Verweilzeit entsteht.

Begründete Ausnahmefälle sind z.B. bei Betriebsstörungen im Anlagenprozess gegeben, oder wenn in einer biologischen Abfallbehandlungsanlage zur Behandlung der betroffenen Abfallart eine bestimmte Abfallmenge angesammelt werden muss, z.B. Grünschnitt oder Wurzelhölzer.

5.4 Ständige Arbeitsplätze in Kabinen und Steuerständen

5.4.1 Technische Maßnahmen

(1) Flurförderzeuge, Erdbaumaschinen und Steuerstände mit ständigem Arbeitsplatz müssen über eine geschlossene, klimatisierte Kabine mit Anlagen zur Atemluftversorgung (z.B. Filteranlagen nach BGI 581 [14]) verfügen. Flurförderzeuge und Erdbaumaschinen, die über keine geschlossene, klimatisierte Kabine mit Filtration der Atemluft oder Fremdbelüftung verfügen, dürfen in belasteten Bereichen oder in der Nähe von Emissionsquellen nur in Ausnahmefällen kurzzeitig eingesetzt werden. Den Mitarbeitern an diesen Arbeitsplätzen ist geeignete PSA (Nr. 5.10) zur Verfügung zu stellen.

(2) Die Wirksamkeit der Funktion einer Schutzbelüftung oder Fremdbelüftung ist nur sichergestellt, wenn gleichzeitig Maßnahmen zur Reinhaltung der Kabinen und Steuerstände getroffen werden. Sie sollen daher im Inneren keine Räume aufweisen, in denen sich biologische Arbeitsstoffe schwer zugänglich ablagern können. Hohlräume sind ggf. vor der Inbetriebnahme auszufüllen oder zu versiegeln.

(3) Die Oberflächen im Innenraum von Kabinen und Steuerständen mit ständigem Arbeitsplatz sind so zu gestalten, dass sie leicht zu reinigen sind. Maschinen und Fahrzeuge mit Kabinen sind mit technischen Einrichtungen zur Verminderung der Kontamination der Aufstiege auszurüsten.

5.4.2 Organisatorische Maßnahmen

(1) Kabinen und Steuerstände sind nach jeder Arbeitsschicht zu reinigen.

(2) Filter von Schutzbelüftungsanlagen sind entsprechend den Angaben des Herstellers regelmäßig zu warten und zu wechseln.

(3) Die Wirksamkeit der Schutzbelüftungsanlage muss vor der Inbetriebnahme und einmal jährlich geprüft werden (§ 8 (6) BioStoffV). Die Prüfungen sind zu dokumentieren. Auf die Anforderung, regelmäßig technische Prüfungen nach § 10 BetrSichV durchzuführen, wird hingewiesen.

(4) Ein Wartungs- und Reinigungsplan ist unter Berücksichtigung der Herstellerangaben zu erstellen und durchzuführen.

(5) Die Türen und Fenster der Fahrzeugkabinen sind während des Betriebes geschlossen zu halten. In Fahrerkabinen herrscht aus Gründen der Hygiene und des Brandschutzes grundsätzlich Rauchverbot. Das Ein- und Aussteigen im belasteten Bereich ist soweit wie möglich zu reduzieren.

5.5 Materialaufgabe

5.5.1 Bauliche Maßnahmen

(1) Die Störstoffauslese ist so zu gestalten, dass die manuelle Sortierung minimiert ist, z.B. durch den Einsatz von maschinellen Sortiereinrichtungen.

(2) An Zerkleinerungsaggregaten und Sacköffnungsautomaten ist die Luftbelastung durch die Aufwirbelung biologischer Arbeitsstoffe möglichst gering zu halten (z.B. durch Einbau einer wirkungsvollen Absaugung).

Maschinelle Sortiereinrichtungen (z.B. Siebe, FE- und NE-Abscheider, Absauger, Windsichter) sind soweit wie möglich zu kapseln, wenn sie in Hallen baulich umschlossen aufgestellt sind.

(3) Fallhöhen an den Übergabestellen der Transportbänder sind zu minimieren.

Die Übergabestellen sollen mit Absaugeinrichtungen versehen sein. Die Kapselung von Transportbändern wird empfohlen.

5.5.2 Technische Maßnahmen

(1) Der Abwurf der einzelnen Fraktionen der maschinellen Störstoffauslese soll in geschlossene Behältnisse (nach oben offene Sammelbunker oder Container) erfolgen. Eine lose Schüttung von den Bändern ist zu vermeiden.

(2) Bei ständigen Arbeitsplätzen im Bereich der Sichtung oder Vorsortierung ist der Schutz der Beschäftigten nach Nummer 5.6 oder durch vergleichbare Schutzmaßnahmen zu gewährleisten.

5.5.3 Organisatorische Maßnahmen

(1) Das manuelle Öffnen von Säcken (z.B. von Sortiergut für die Abfallsortierung) ist auszuschließen.

(2) Die Funktionsfähigkeit der Absaugungen ist arbeitstäglich zu kontrollieren.

5.6 Sortierkabinen

5.6.1 Bauliche Maßnahmen

- (1) Für die Handsortierung ist ein gegenüber anderen Betriebsbereichen geschlossener, beheizbarer Arbeitsraum einzurichten. Durch die bauliche Abtrennung ist sicherzustellen, dass keine mit biologischen Arbeitsstoffen belastete Luft in die Sortierkabine einströmen kann. Bei der Auslegung und Dimensionierung der Sortierkabine sind Lüftungstechnische Anforderungen zu berücksichtigen (siehe Nr. 5.6.2 Abs. 2).
- (2) Die Arbeitsplätze in der Sortierkabine sollen erreichbar sein, ohne dass die Beschäftigten einer erhöhten Belastung durch biologische Arbeitsstoffe (z.B. im Anlieferungsbereich) ausgesetzt sind.
- (3) Die Sortierkabine und ihre Einrichtungen sind durch Gestaltung der Oberflächen und Auswahl geeigneter Materialien (z.B. nassreinigungsfähige Bodenbeläge wie Fliesen etc.) so auszuführen, dass sie leicht zu reinigen sind und die Ansammlung von Sedimentationsstaub vermieden wird (z.B. Integration von Leitungen und Beleuchtungselementen in die Wände).
- (4) Die Türen der Sortierkabine müssen selbstschließend sein. In die Abtrennung des Arbeitsraumes sind die Durchtrittsöffnungen für die Sortierbänder und die Abwurfbereiche mit einzubeziehen (z.B. durch verschließbare Abwurfgeschächte und Lamellen an den Durchtrittsöffnungen für Lesebänder).
- (5) Maschinelle Sortiereinrichtungen sind außerhalb der Sortierkabine zu installieren.
- (6) Übergabestellen von Sortier- und Transportbändern innerhalb der Sortierkabine sind auszuschließen oder zu kapseln.
- (7) Die Sortierstrecke in der Kabine ist so zu konzipieren, dass keine schwer zu reinigenden Räume, z.B. unter dem Sortierband entstehen. Hohlräume sind zu verschließen.

5.6.2 Technische Maßnahmen

- (1) Die Sortierkabine ist mit einer technischen Lüftung (Zu- und Abluft) auszustatten, welche die Belastung der Beschäftigten durch luftgetragene biologische Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz minimiert und ausgeglichene klimatische Verhältnisse gewährleistet. Das im Folgenden beispielhaft dargestellte Prinzip der turbulenzarmen Verdrängungsströmung (Quelllüftung mit Absaugvorrichtung) hat sich bewährt, da luftgetragene biologische Arbeitsstoffe aus dem Atembereich ferngehalten werden.
- (2) Die Zuführung der Frischluft in die Kabine soll von oben turbulenzarm über großflächige Zuluftelemente (z.B. über jedem besetzten Sortierplatz mit einer Fläche nicht unter 1m² bei einem Zuluftstrom von etwa 1000m³ je Sortierarbeitsplatz und Stunde) erfolgen. Die Zuluftelemente sollen möglichst niedrig (ca. 2,5m über Boden) angebracht werden, so dass ein stabiler quasi-laminarer Verdrängungsstrom den Atembereich des Sortierpersonals bei allen erforderlichen Arbeitsbewegungen ausfüllt. Erforderlichenfalls kann eine Stabilisierung der vertikalen Strömung, z.B. durch Sperrschleier (Stützstrahlen) erfolgen.

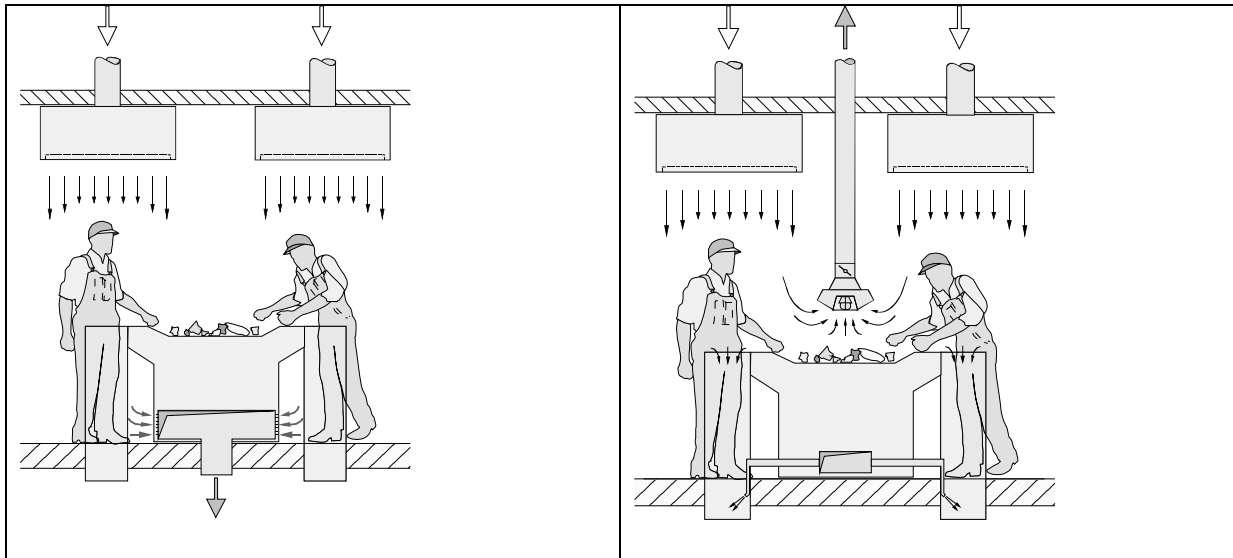


Abb. 1: Luftzuführung mit Unterband-Absaugung **Abb. 2:** Luftzuführung mit Überband-Absaugung

(3) Der Sortierarbeitsplatz ist so auszulegen, dass der Atembereich des Sortierpersonals bei allen Bewegungsabläufen des Arbeitsvorgangs vom Zuluftstrom erfasst wird.

(4) Der Betrieb der Abluftanlage ist so auf den Zuluftstrom abzustimmen, dass in der Kabine ein leichter Überdruck herrscht. Zu- und Abluft dürfen nur gemeinsam betrieben werden können.

(5) Die Absaugeinrichtungen sollen unter dem Sortierband (Abb. 1) oder im Fußbereich der Sortierplätze installiert werden. Alternativ oder zusätzlich ist die Absaugung unmittelbar über dem Sortierband möglich (Abb. 2). In diesem Fall sind die Absaugeinrichtungen so anzuordnen, dass der Atembereich des Sortierpersonals bei allen vorgesehenen Sortierbewegungen oberhalb der Absaugung liegt.

(6) Der Betriebszustand der Lüftungstechnischen Anlagen muss durch geeignete akustische oder optische Signale für die Beschäftigten deutlich zu erkennen sein (z.B. getrennte Kontrollleuchten für Schaltzustände „ein“ und „aus“ und Störungsanzeige). Manipulationsmöglichkeiten der Lüftungstechnischen Anlage sind technisch auszuschließen.

(7) Der Luftstrom ist so zu führen, dass keine Zugluft auftritt [15; 16].

(8) Zur Minimierung der Staubaufwirbelungen durch die Sortiertätigkeit ist der unmittelbare Zugriff auf die Sortierfraktion erforderlich. Die Beschickung des Sortierbandes ist daher technisch so zu gestalten, dass eine gleichmäßige Bandbelegung sichergestellt ist. Dies gilt auch bei jedem Anlauf des Bandes.

(9) Staubeinträge in die Sortierkabine sind zu vermeiden, z.B. durch Einhausung und Absaugung des Sortierbandabschnitts vor der Einmündung in die Sortierkabine.

(10) Es sind Vorrichtungen zur Reinigung der Sortierkabine vorzusehen (z.B. Staubsauger der Verwendungskategorie K 1/K 2 oder der Staubklasse H nach EU-Einteilung, Nasskehrmaschine, Stromanschluss, Wasserabfluss, Einrichtungen zum Transport von Reinigungsgeräten). Die Benutzung und Handhabung dieser Einrichtungen ist im Reinigungs- und Hygieneplan festzulegen.

5.6.3 Organisatorische Maßnahmen

(1) Die organisatorischen Schutzmaßnahmen ergänzen die technischen Schutzmaßnahmen. Organisatorische Schutzmaßnahmen, darunter auch hygienische Maßnahmen wie z.B. die regelmäßige und konsequente Umsetzung des Reinigungsplans, bewirken eine deutliche Reduktion des Vorkommens biologischer Arbeitsstoffe in der Atemluft an Arbeitsplätzen in der Sortierkabine. Die Ausführung der Maßnahmen ist fortlaufend zu dokumentieren.

(2) Die Wirksamkeit der Lüftungstechnischen Anlage muss durch geeignete Systeme bei Inbetriebnahme oder nach Umbauten nachgewiesen werden. Bei mikrobiologischen Meßmethoden muss die TRBA 405 [3] sowie die in Nummer 6 dieser TRBA beschriebene Methode angewendet werden. Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie in entsprechenden TRBA bezeichnet werden oder wenn nach einheitlichen Standards nachgewiesen ist, dass sie anwendbar sind. Der Nachweis ist zu dokumentieren.

(3) Anhand von Kontroll- und Wartungsplänen ist eine regelmäßige Wartung und Pflege der Lüftungstechnischen Anlage durchzuführen und zu dokumentieren. Die Lüftungstechnischen Anlagen sind nach Bedarf, mindestens jährlich, durch eine befähigte Person zu prüfen. Über das Ergebnis der Prüfungen ist ein Nachweis zu führen.

(4) Die Sortierkabine und das Sortierband sind einschließlich der Lamellenvorhänge einer arbeitstäglichen staubarmen Reinigung zu unterziehen.

(5) Während der Pausen und Stillstandszeiten müssen die Lüftungstechnischen Anlagen in Betrieb bleiben (ggf. auf geringer Stufe) oder es ist vor Arbeitsbeginn ein ausreichender Vorlauf vorzusehen.

(6) Es sollen keine zusätzlichen Sammelgefäße in der Sortierkabine aufgestellt werden. Eine Ausnahme stellt z.B. die Erfassung von Kleinbatterien dar.

Wird die Kabine für eine Sortieranalyse genutzt, ist für die Dauer der Maßnahme die Aufstellung zusätzlicher Gefäße zulässig, sofern Verkehrs-, Flucht- und Rettungswege frei gehalten werden.

(7) Das Entnehmen von Gegenständen aus dem Abfall zu privaten Zwecken ist unzulässig.

5.7 Rotte/Nachrotte

5.7.1 Bauliche Maßnahmen

(1) Der Rottebereich ist baulich von den übrigen Anlagenteilen zu trennen, um eine Belastung der Beschäftigten durch die im Verlauf der Rotte freigesetzten biologischen Arbeitsstoffe zu vermeiden, zumindest aber zu minimieren.

(2) Bei einem geschlossen ausgeführten Rottebereich sind die Abgase zu erfassen und so abzuleiten, dass die mitgeführten biologischen Arbeitsstoffe nicht zu einer Belastung der Beschäftigten in anderen Arbeitsbereichen führen können.

5.7.2 Technische und organisatorische Maßnahmen in geschlossenen Rottebereichen und Reaktoren

(1) Der Betriebsablauf im Rottebereich ist nach Möglichkeit automatisch zu gestalten. Dies betrifft vor allem das Einbringen, Aufsetzen, Umsetzen und Austragen des Rotteguts.

(2) Im Rottebereich dürfen keine ständigen Arbeitsplätze vorhanden sein. Ist im Einzelfall der Einsatz von Flurförderzeugen im Rottebereich erforderlich, so müssen diese Nummer 5.4 entsprechen.

(3) Muss der Rottebereich während der Rotte zu Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten oder zur Kontrolle des Rotteprozesses betreten werden, so ist geeigneter Atemschutz (siehe Nr. 5.10 Abs. 2, ggf. Luftschadstoffe beachten) und persönliche Schutzausrüstung (siehe Nr. 5.10 Abs. 1) zu tragen. Während dieser Arbeitsphasen darf das Rottegut nicht umgesetzt werden, damit die Belastung der Umgebungsluft mit Staub und biologischen Arbeitsstoffen nicht weiter ansteigt.

5.7.3 Organisatorische Maßnahmen in offenen Rottebereichen

(1) Bei offenen Rottebereichen kommt den organisatorischen Schutzmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Diese müssen individuell in der Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden. Grundsätzlich sind insbesondere bei offener Rotte und auch bei einer offenen Nachrotte die Kontaktzeiten mit biologischen Arbeitsstoffen so gering wie möglich zu halten.

(2) Grundsätzlich sollen sich beim Umsetzen des Rotteguts keine Personen in der Nähe aufhalten, auch nicht zu Reparatur- oder Instandhaltungsarbeiten.

(3) Das Umsetzen des Rotteguts soll unter Beachtung von Windrichtung und Windstärke erfolgen, damit die dabei freigesetzten biologischen Arbeitsstoffe nicht zu einer Belastung der Beschäftigten in anderen Arbeitsbereichen führen können.

5.8 Feinaufbereitung, Lagerung und Verpackung

Kabinen und Steuerstände mit ständigem Arbeitsplatz im Bereich der Feinaufbereitung, Lagerung oder Verpackung von abgetrennten Wertstofffraktionen, Rottegut oder Gärrückständen sind ausreichend zu be- und entlüften, damit die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt wird (vgl. Nr. 5.4).

5.9 Sozialbereich

5.9.1 Bauliche und technische Maßnahmen

(1) In räumlicher Nähe zu den Arbeitsplätzen sind Umkleieräume mit Schwarz-Weiß-System zur getrennten Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung einzurichten. Waschräume mit Duschen sind einzurichten. Waschbecken sind mit Reinigungs- und ggf. Desinfektionsmittelspender und Einmalhandtüchern auszustatten.

(2) In räumlicher Nähe zum Pausenraum ist ein Waschbecken zu installieren, so dass die Hände vor dem Betreten des Pausenraums gewaschen werden können.

(3) Im Pausenraum sind geeignete Aufbewahrungsmöglichkeiten für Nahrungsmittel vorzusehen.

5.9.2 Organisatorische Maßnahmen

- (1) Der Sozialbereich darf nur mit sauberem Schuhwerk betreten werden.
- (2) Schutzkleidung muss, soweit eine Verunreinigung mit biologischen Arbeitsstoffen zu befürchten ist, vor Betreten der Pausenräume abgelegt oder abgedeckt werden. Die Notwendigkeit ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen.
- (3) Vor Betreten der Pausenräume und nach Beendigung der Arbeit sind mindestens die Hände zu reinigen und ggf. zu desinfizieren. Der erstellte Hygieneplan ist zu beachten.
- (4) Ein Hautschutzplan ist zu erstellen. Die erforderlichen Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel sind vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen.
- (5) Essen, Trinken und Rauchen ist nur in dafür vorgesehenen Räumen zu gestatten. Auf die einschlägigen Regelungen insbesondere der Arbeitsstättenverordnung zum Nichtraucherschutz wird verwiesen. Wasch-, Umkleide- und Pausenräume sollen nach jeder Schicht, mindestens jedoch arbeitstäglich feucht gereinigt werden.

5.10 Persönliche Schutzmaßnahmen und -ausrüstungen (PSA)

- (1) Den Beschäftigten sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Die bereitgestellten persönlichen Schutzausrüstungen müssen benutzt werden.

Den Beschäftigten ist mindestens folgende PSA zur Verfügung zu stellen:

- Sicherheitsschuhe der Schutzkategorie S2 nach DIN EN ISO 20345 [17].
- Geeigneter Handschutz nach DIN EN 388 [18].
- Körperbedeckender Arbeitsanzug gemäß DIN EN 340 [19].

- (2) Wenn die Gefährdung durch luftgetragene biologische Arbeitsstoffe nicht durch bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen verringert werden kann, ist geeigneter Atemschutz zur Verfügung zu stellen. Die Tätigkeiten, bei denen Atemschutz zum Einsatz kommt, sind in der Gefährdungsbeurteilung ausdrücklich zu berücksichtigen. Das gilt insbesondere für

- Ausfall oder Störungen von technischen Schutzmaßnahmen
- Instandhaltungsarbeiten (Wartung, Inspektion und Instandsetzung) in baulichen Anlagen und Einrichtungen, bei denen erfahrungsgemäß eine hohe Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen besteht
- Probenahme am Rottematerial oder am Gärreaktor
- Messungen am Rottematerial oder Gärrückstand (z.B. Temperaturmessungen, Sauerstoffmessungen)
- direkten Kontakt mit Abfällen vor und während der Bearbeitung, z.B. Rottematerial.

Geeigneter Atemschutz muss mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- Halbmaske mit Partikelfilter der Klasse P2 nach DIN EN 143 [20] oder partikelfiltrierende Halbmaske FFP2 gemäß DIN EN 149 [21].

Filtrierende Halbmasken mit Ausatemventil sind bevorzugt einzusetzen.

Atemschutzfilter und filtrierende Halbmasken sind arbeitstäglich zu wechseln.

(3) Für manuelles Sieben ist die Persönliche Schutzausrüstung zu ergänzen durch:

- Schutzbrillen (Gestellbrillen mit ausreichendem Seitenschutz mit zusätzlicher oberer Raumabdeckung) [22].

(4) Für Sortieranalysen außerhalb von Sortierkabinen gemäß Nummer 3.3 und bei Tätigkeiten nach Nummer 3.4 ist außerdem zur Verfügung zu stellen:

- Sprüh- und staubdichte Einweg-Schutzkleidung (Overall mit Kapuze).

(5) Das Tragen von Atemschutzgeräten (auch partikelfiltrierenden Halbmasken) stellt für die Beschäftigten eine Belastung dar. Auf die Tragezeitbegrenzungen wird hingewiesen [23].

6 Überprüfung der Funktion und Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen

6.1 Anwendung des Technischen Kontrollwerts (TKW)

(1) Der Arbeitgeber hat nach § 8 Absatz 6 BioStoffV die Funktion und Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen regelmäßig zu überprüfen. An ständigen Arbeitsplätzen in Sortierkabinen, Kabinen und Steuerständen soll diese Überprüfung unabhängig von der Aufenthaltsdauer durch die Bestimmung der Konzentration biologischer Arbeitsstoffe erfolgen, sofern ein Technischer Kontrollwert (TKW) nach § 8 Absatz 6 BioStoffV festgelegt ist.

(2) Die Bewertung der Konzentration biologischer Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz anhand eines TKW soll dem Arbeitgeber helfen, die Wirksamkeit der im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung getroffenen Schutzmaßnahmen zu beurteilen. Der TKW ist nicht im Sinne eines Grenzwertes für Genehmigungsverfahren heranzuziehen.

(3) Der TKW gilt nicht für Betriebssituationen und -bereiche, in denen verfahrens- und technologiebedingt die geforderte Atemluftqualität nicht eingehalten werden kann (z.B. Anlieferung, Intensivrotte).

(4) Als Ansprechpartner für Fragen bei der Anwendung des TKW und der Interpretation von Messergebnissen steht der Arbeitskreis Abfallwirtschaft des Unterausschusses 2 „Schutzmaßnahmen/Fragen der technischen Sicherheit“ im ABAS allen Beteiligten zur Verfügung.

(5) Ist die Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen nachweislich gewährleistet, ist eine Überprüfung der Wirksamkeit einem messtechnischen Nachweis gleichwertig (Qualitätssicherung, Dokumentation).

(6) Zur Überprüfung der Funktion und Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen können auch andere als in dieser TRBA genannte Meßmethoden herangezogen werden, sofern es sich dabei um validierte Verfahren handelt.

6.2 Technischer Kontrollwert (TKW)

(1) Der TKW ist festgelegt auf 5×10^4 koloniebildende Einheiten (KBE) pro m^3 Atemluft als Summenwert für mesophile Schimmelpilze.

Er gilt für die Kontrolle von Schutzmaßnahmen für Arbeitsplätze in Sortierkabinen, Kabinen, Führerhäusern und Steuerständen.

(2) Der TKW gilt in den unter Nummer 3.2 definierten Anlagentypen.

6.3 Messstrategie

(1) Die Ermittlung der Konzentration mesophiler Schimmelpilze hat entsprechend Nummer 9420 der IFA-Arbeitsmappe zu erfolgen [24]. Die Auswertung erfolgt nach der indirekten Methode. Als Probenträger sollen Gelatinemembranfilter eingesetzt werden, wenn die klimatischen Verhältnisse es erlauben.

(2) In Ergänzung zur IFA-Arbeitsmappe Nummer 9420 ist die Probenahme am Arbeitsplatz unter normalen Betriebsbedingungen ortsbezogen in der Nähe des Beschäftigten in Atemhöhe (Steharbeitsplätze: in Höhe von 1,6m gemessen vom Fußboden) vorzunehmen. Die Probenahme muss tätigkeitsbezogene Einflüsse erfassen. In Sortierkabinen können Messungen an nicht besetzten Sortierplätzen gegenüber einem Sortierer erfolgen. Dabei ist der Probenahmekopf am Rand des Sortierbandes, in der Mitte des Arbeitsplatzes zu positionieren.

(3) Die Mindestzahl der Einzelmessungen (entspricht der Probenzahl) ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Probenahmedauer	Zahl der Einzelmessungen	Messergebnis
10 Minuten	≥ 5	Median
1 Stunde	≥ 2	arithmetischer Mittelwert

Unter einem Messwert wird das Ergebnis einer Einzelmessung verstanden. Die Auswertung aller Messwerte liefert das Messergebnis, das in Exponentialschreibweise gerundet auf eine Nachkommastelle anzugeben ist. Für die Anwendung des technischen Kontrollwertes ist das Messergebnis heranzuziehen.

6.4 Unterschreitung/Einhaltung des TKW

Ist das Messergebnis kleiner oder gleich dem TKW, so ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen entsprechend dem in dieser TRBA beschriebenen Stand der Technik bzw. der gleichwertigen Maßnahmen gegeben.

6.5 Überschreitung des TKW

(1) Ist das Messergebnis größer als der TKW, so sind die organisatorischen und vorhandenen technischen Schutzmaßnahmen zu optimieren. Insbesondere ist sicherzustellen, dass

- die organisatorischen Schutzmaßnahmen und die Hygienemaßnahmen entsprechend den Anforderungen dieser TRBA festgelegt und durchgeführt werden und
- eine regelmäßige Überprüfung, Wartung und Instandhaltung (siehe Nr. 5.6.3 Abs. 3) der technischen Schutzeinrichtung erfolgt.

(2) Ist das Messergebnis größer als 1×10^5 koloniebildende Einheiten (KBE) pro m^3 Atemluft, so hat der Arbeitgeber zusätzlich zu den in Nummer 6.5 Absatz 1 genannten Maßnahmen

die Gefährdungsbeurteilung zu wiederholen. Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, so sind diese unverzüglich an den Stand der TRBA anzupassen.

(3) Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach Absatz 1 und Absatz 2 ist erneut zu überprüfen.

6.6 Durchführung der Messungen

Der Arbeitgeber darf nur solche Einrichtungen und Laboratorien mit der Durchführung der Messungen beauftragen, die über geeignetes Personal und über die gemäß Nummer 9420 IFA-Arbeitsmappe erforderliche Laborausstattung verfügen [24]. Sie sollen Erfahrungen in der Ermittlung und Erfassung lufthygienischer Parameter insbesondere in der Anwendung von Luftkeim- und Staubsammelgeräten, im Umgang mit Mikroorganismen und in der qualitativen und quantitativen Bestimmung von Schimmelpilzen haben. Die Teilnahme an entsprechenden Ringversuchen ist anzustreben. Der Laborleiter soll über einen mikrobiologisch orientierten naturwissenschaftlichen, medizinischen oder tiermedizinischen Abschluss verfügen.

7 Arbeitsmedizinische Prävention

7.1 Beteiligung des Arbeitsmediziners an der Gefährdungsbeurteilung

Das Spektrum der in Abfällen vorkommenden biologischen Arbeitsstoffe variiert in Abhängigkeit von Art, Herkunft und Aufarbeitung der Abfälle. Hierbei können die Expositionsverhältnisse zeitlich starken Schwankungen unterliegen und auch räumlich sehr unterschiedlich sein und z.B. vom Arbeitsbereich, Arbeitsverfahren, Arbeitsmanagement und Hygienezustand des Arbeitsplatzes abhängen. Entsprechend kann ein breites Spektrum an sensibilisierenden, toxischen und infektiösen Wirkungen auf den Menschen auftreten.

Als Aufnahmepfade können Atemwege, Mund, sowie Haut- bzw. Schleimhaut in Frage kommen. Es besteht zudem die Gefahr von verletzungsbedingten Infektionen, da z.B. auch weggeworfene, gebrauchte Spritzen in Haushaltsabfällen vorzufinden sind.

Aufgrund dieser komplexen Gefährdungssituation ist bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung eine fachkundige arbeitsmedizinische Beratung notwendig. Dies ist vorrangig durch die Beteiligung des bestellten Betriebsarztes zu gewährleisten.

Dem Arzt sind alle erforderlichen Auskünfte über die Arbeitsplatzverhältnisse zu erteilen und die Begehung des Arbeitsplatzes zu ermöglichen.

7.2 Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung

(1) Die allgemeine arbeitsmedizinische Beratung erfolgt im Rahmen der Unterweisung nach Nummer 5.2 Absatz 14 dieser TRBA. Dabei ist der bestellte Betriebsarzt bzw. der mit der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge beauftragte Arzt einzubeziehen. Eine Beteiligung ist z.B. auch durch die Schulung der Personen, die die Unterweisung durchführen, oder durch die Mitwirkung bei der Erarbeitung von Unterweisungsmaterialien gegeben.

(2) Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind die Beschäftigten zu beraten

1. hinsichtlich der **sensibilisierenden Wirkungen** über:

- a. die Möglichkeit von Sensibilisierungen und allergischen Erkrankungen durch schimmelpilzhaltige Stäube sowie die entsprechenden Symptome 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,

und die Tatsache, dass Symptome direkt bei Exposition (Sofort-Typ-Allergie) oder um zwei bis acht Stunden zeitversetzt und oft schleichend einsetzend (Typ III-Allergie) auftreten können,

- b. 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 Wunschuntersuchungen, Tätigkeitswechsel),
- c. die konkreten Tätigkeiten, bei denen persönliche Schutzausrüstungen zu tragen sind sowie die Anleitung zu deren Handhabung. Die Notwendigkeit der Maßnahmen soll erläutert werden, um die Akzeptanz zu gewinnen,
- d. soweit relevant die Problematik von Feuchtarbeit einschließlich der Hautschutz- und Hautpflegemaßnahmen,

2. hinsichtlich möglicher **toxischer Wirkungen**, insbesondere über

- a. Ursache und Herkunft (Endotoxine, Mykotoxine, Glucane)
- b. Symptome (unspezifische Beschwerden der Schleimhäute, der Atemwege, des Verdauungstraktes, und grippeähnliche Symptome – Organic dust toxic syndrome [ODTS])

3. hinsichtlich der **infektiösen Wirkungen** über

- a. relevante Krankheitserreger,
- b. deren Vorkommen (zum Beispiel Hepatitis-B-Viren in gebrauchten Spritzen mit Blutresten, Hantaviren, Leptospiren bei Vorkommen von Ratten, Psittacose-Erreger bei Vögeln),
- c. deren Übertragungswege,
- d. Krankheitsbilder,
- e. das evtl. erhöhte individuelle Erkrankungsrisiko bei verminderter Immunabwehr,
- f. die Sofortmaßnahmen und Maßnahmen der postexpositionellen Prophylaxe sowie das weitere Vorgehen entsprechend aktueller Empfehlungen im Hinblick auf Schnitt- oder Stichverletzungen (z.B. an einer kontaminierten Kanüle)
- g. über die Möglichkeit von Schmier- und Kontaktinfektionen von kontaminierter Kleidung auf vermeintlich saubere Hände bzw. vermeintlich saubere Flächen.

(3) In der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung sollen die Beschäftigten über die auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung festgelegten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen und ggf. mögliche Impfungen sowie das Recht, beim Auftreten einer möglicherweise tätigkeitsbedingten Erkrankung eine Angebotsuntersuchung nach § 5 Absatz 2 ArbMedVV wahrzunehmen, informiert werden. [25]

(4) Die Beschäftigten sind darüber hinaus zu informieren und zu beraten über

1. die Notwendigkeit des Gebrauchs von persönlicher Schutzausrüstung (insbesondere Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, je nach Tätigkeit auch Atemschutz), deren Handhabung und den Wechseltturnus soweit erforderlich
2. die Belastungen durch das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (insbesondere Atemschutz und Schutzhandschuhe)
3. die konsequente Umsetzung von Hygienemaßnahmen und
4. das Vorgehen bei Symptomen, die ihre Ursache in der Tätigkeit haben können (z.B. Information des Hausarztes über die ausgeübte Tätigkeit, Mitteilung an den für die Arbeiten Verantwortlichen).

7.3 Arbeitsmedizinische Vorsorge

7.3.1 Pflichtuntersuchungen

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung können sich Anlässe für Pflichtuntersuchungen gemäß Anhang der ArbMedVV ergeben bei

- Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 (z.B. partikel-filtrierende Halbmaske FFP-3) oder der Gruppe 3 erfordern,
- Feuchtarbeit von regelmäßig vier Stunden oder mehr je Tag (z.B. Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe, Tätigkeiten bei denen regelmäßig eine intensive bzw. häufige Hautreinigung erforderlich ist)
- Exposition gegenüber einatembarem Staub (E-Staub) oder alveolengängigem Staub (A-Staub), wenn der Arbeitsplatzgrenzwert nach der GefStoffV nicht eingehalten wird.

7.3.2 Angebotsuntersuchungen

Anlässe für Angebotsuntersuchungen nach Anhang Teil 2 Absatz 2 ArbMedVV können bestehen bei

- Tätigkeiten mit möglicher Exposition gegenüber *Borrelia burgdorferi* oder den FSME-Virus (z.B. beim Bearbeiten von Grünschnitt oder anderen mit Zecken belasteten Materialien),
- erhöhter Exposition gegenüber Schimmelpilzen und Bakterien (z.B. bei Überschreitung des technischen Kontrollwerts) vor allem im Hinblick auf die infektiöse und sensibilisierende Wirkung dieser biologischen Arbeitsstoffe,
- Bei Tätigkeiten mit atemwegssensibilisierenden biologischen Arbeitsstoffen (Quelle 7.3 (3) TRBA/TRGS 406 [4]), es sei denn, dass aufgrund der Gefährdungsbeurteilung nicht von einer Gesundheitsgefährdung auszugehen ist.
- nicht gezielten Tätigkeiten, die der Schutzstufe 2 der BioStoffV zuzuordnen sind, es sei denn, nach der Gefährdungsbeurteilung und auf Grund der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht von einer Infektionsgefährdung oder einer Sensibilisierung auszugehen.

- Exposition gegenüber einatembarem Staub (E-Staub) oder alveolengängigem Staub (A-Staub), wenn der Arbeitsplatzgrenzwert nach GefStoffV eingehalten wird,
- Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Hepatitis-A- oder Hepatitis-B-Viren (z.B. beim Bearbeiten von Klinikabfällen).

Falls es sich um impfpräventable biologische Arbeitsstoffe handelt, schließt die Untersuchung Impfangebote nach ärztlicher Beratung mit ein.

Daneben können sich in Abhängigkeit von der Gefährdungsbeurteilung weitere Anlässe für Angebotsuntersuchungen gemäß Anhang der ArbMedVV ergeben bei

- Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 (z.B. partikel-filtrierende Halbmaske FFP-2) erfordern,
- Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als zwei Stunden je Tag (z.B. Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe, Tätigkeiten bei denen regelmäßig eine intensive bzw. häufige Hautreinigung erforderlich ist).

7.3.3 Wunschuntersuchungen

Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten nach § 11 ArbSchG arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu ermöglichen, sofern ein Gesundheitsschaden im Zusammenhang mit der Tätigkeit nicht ausgeschlossen werden kann. Im Anwendungsbereich dieser TRBA kann dies insbesondere bei Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen mit sensibilisierenden und toxischen Eigenschaften und Feuchtarbeit unter zwei Stunden je Tag der Fall sein.

Anhang: Reinigungsmethoden und -intervalle

In dieser Tabelle sind die in dieser TRBA geforderten Reinigungsmethoden und -intervalle zusammengetragen. Die Zusammenstellung kann als Grundlage für einen Reinigungs- und Hygieneplan verwendet werden.

Arbeitsbereich	Intervall	Art der Reinigung
Anlieferungsbereich	regelmäßig und bei Bedarf	staubarm
Arbeitsplätze in Kabinen und Steuerständen	nach jeder Arbeitsschicht	staubarm
Sortierkabinen einschl. Sortierband und Lamellenvorhänge	Arbeitstäglich	staubarm
Sozialbereich (Wasch-, Umkleide- und Pausenräume)	möglichst nach jeder Schicht, mindestens arbeitstäglich	feucht

Beispiele für staubarme Reinigungsmethoden

- Feucht Wischen
- Verwendung von Kehr- und Staubsaugmaschinen oder Staubsaugern der Staubklasse H nach EU-Einteilung (ehem. Verwendungskategorie K 1/K 2)

Beispiele für staubintensive, in der Regel ungeeignete Reinigungsmethoden

- Abblasen mit Druckluft
- Fegen

Literatur

[1] Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

[2] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (BioStoffV) vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514)

[3] Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (www.baua.de/trba)

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 460 Einstufung von Pilzen in Risikogruppen,

TRBA 462 Einstufung von Viren in Risikogruppen,

TRBA 464 Einstufung von Parasiten in Risikogruppen,

TRBA 466 Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen

[4] TRBA/TRGS 406 Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege

[5] Albrecht, A.; Kämpfer, P. 2000. Wachstum und koloniemorphologisches Erscheinungsbild thermotoleranter und thermophiler Actinomyceten. Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 4/2000

[6] Felten, Ch. et al. 2006. Fb 1081: Schimmelpilzkonzentrationen an Arbeitsplätzen in Kompostierungsanlagen. Wirtschaftsverlag NW, Dortmund.

[7] V. van Kampen; A. Deckert; J. Bünger; E. Willer; H.-D. Neumann; M. Buxtrup; Ch. Felten: Gesundheitsrisiken durch biologische Arbeitsstoffe in Kompostierungsanlagen. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2012, ISBN: 978-3-88261-144-1, 120 Seiten. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2063.html>

[8] Willer, E., Felten, C., Albrecht, A.: Biologische Gefährdungen in der Abfallwirtschaft: Die neue TRBA 214; Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 69 (2009) Nr. 9 - September S. 363-368

[9] Klug, K. et al.: Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen beim Papierrecycling; Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 71 (2011) Nr. 9 - September S. 367-372

[10] Missel, Th.; Hartung, J.: Partikelzählung zur Erfassung von Schimmelpilzen in der Arbeitsplatzatmosphäre; Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Wirtschaftsverlag NW, Dortmund 2005

[11] Schappler-Scheele, B.; Schürmann, W.; Hartung, J.; Missel, Th.; Benning, Ch.; Schröder, H.; Weber, J. 1999. Untersuchung der gesundheitlichen Gefährdung von Arbeitnehmern in der Abfallwirtschaft in Kompostierungsanlagen. Fb 844 Bundesanstalt für Arbeitsschutz

und Arbeitsmedizin. Wirtschaftsverlag NW; Bremerhaven. Referenzanschrift: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Göttinger Str. 14, D-30449 Hannover

[12] Berufsgenossenschaftliche Information BGI 892: Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot

[13] Informationspapier des Ausschusses für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS): Irritativ-toxische Wirkungen von luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen am Beispiel der Endotoxine. Vom 1. Mai 2005 (BArbBl. Nr. 6/2005 49)

[14] BGI 581 „Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues“, Berufsgenossenschaftliche Information, aktualisierte Fassung Januar 2007, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin; <http://publikationen.dguv.de>

[15] BGR 121 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“, Berufsgenossenschaftliche Regel, Ausgabe Januar 2004, Carl Heymanns Verlag KG, Köln, <http://publikationen.dguv.de>

[16] Technische Regeln für Arbeitsstätten: ASR A3.6 Lüftung

[17] DIN EN ISO 20345: Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe

[18] DIN EN 388: Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken

[19] DIN EN 340: Schutzkleidung - Allgemeine Anforderungen

[20] DIN EN 143: Atemschutzgeräte - Partikelfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

[21] DIN EN 149: Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

[22] Berufsgenossenschaftliche Regel BGR 192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz

[23] BGR/GUV-R 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“, Ausgabe Dezember 2011, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, <http://publikationen.dguv.de>

[24] Meffert, K. und Blome, H. (Hg.). 2011 Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe Nr. 9420. Erich-Schmidt-Verlag, Köln

[25] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768)