

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe	<b>Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen</b>	<b>TRBA 212</b>
---	---	-----------------

Die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen wieder. Sie werden vom

### **Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)**

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRBA werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung im Bundesarbeitsblatt bekanntgegeben.

#### **Inhalt**

Anwendungsbereich  
Ziel  
Begriffsbestimmung  
Gefährdungsbeurteilung  
Schutzmaßnahmen

#### **1 Anwendungsbereich**

Diese TRBA gilt für nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der thermischen Behandlung oder Verwertung von Abfällen in Thermischen Abfallbehandlungsanlagen oder in Industrieanlagen und beschreibt Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Gesundheitsgefährdung der Beschäftigten.

#### **2 Ziel**

Ziel der TRBA ist, Schutzmaßnahmen festzulegen, um die Exposition von Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen und damit die Gefährdung durch diese zu minimieren.

#### **3 Begriffsbestimmung**

##### **3.1 Biologische Arbeitsstoffe**

Der Begriff der biologischen Arbeitsstoffe ist in der BioStoffV abschließend definiert. Im weitesten Sinne handelt es sich dabei um Mikroorganismen, die Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können.

##### **3.2 Thermische Abfallbehandlungsanlagen**

Thermische Abfallbehandlungsanlagen im Sinne dieser TRBA sind gemäß der 17. BImSchV genehmigte:

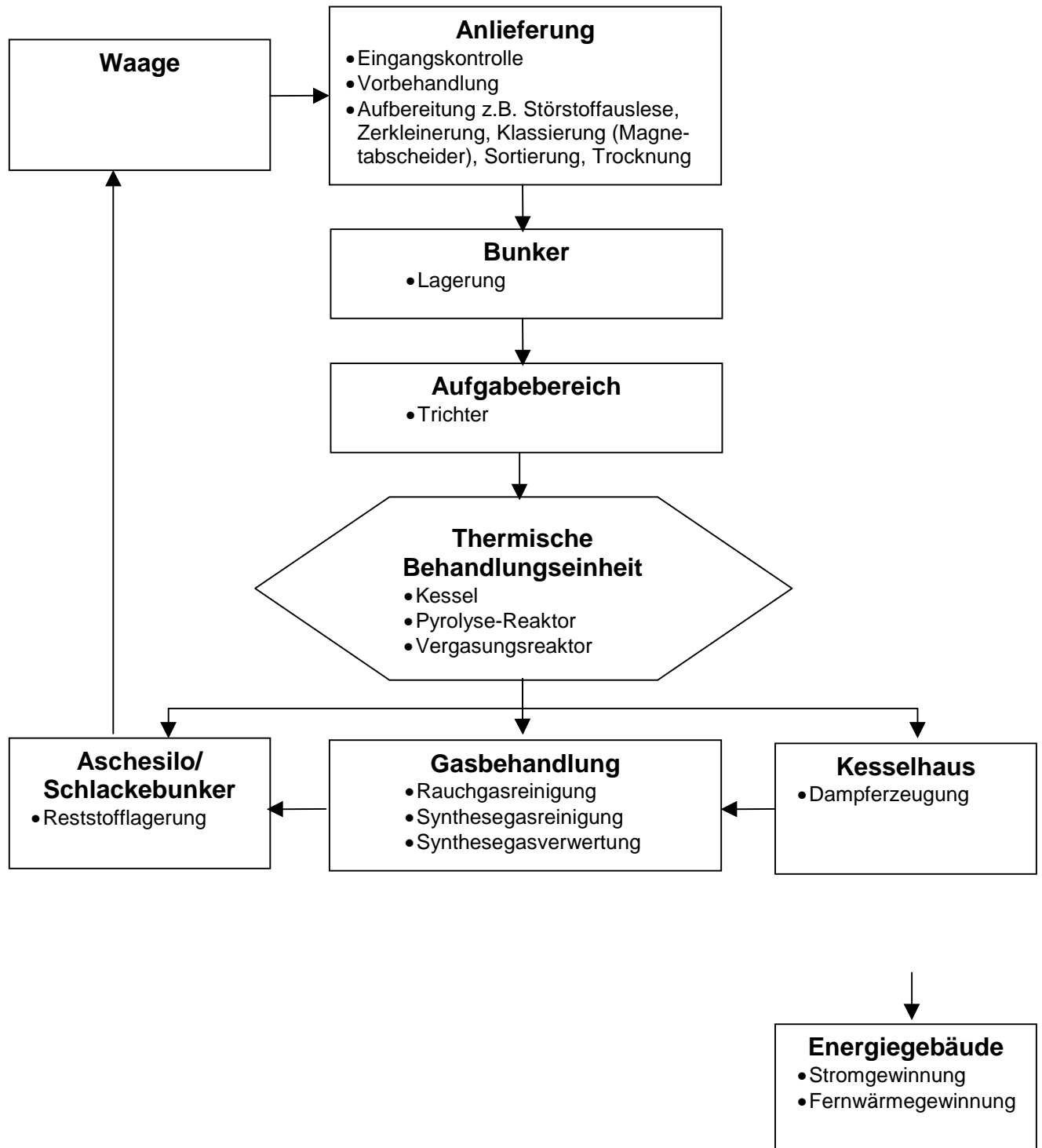
- Verbrennungsanlagen,
  - Verschwelungs- / Vergasungsanlagen
- zur Beseitigung oder Verwertung von Abfällen,

sowie industrielle Feuerungsanlagen, in denen Abfälle energetisch verwertet werden, um fossile Brennstoffe teilweise oder vollständig zu ersetzen oder um bei thermischen Prozessen entstehende Zersetzungsprodukte von Abfällen stofflich zu verwerten, soweit diese Anlagen immissionsschutzrechtlich unter Berücksichtigung der 17. BImSchV (Feuerungsmischregel) genehmigt worden sind, z.B. Zementwerke, Kraftwerke, Industriefeuerungen.

Industrielle Feuerungsanlagen verfügen über verschiedenartige Anlagentechnik, die hier nicht zusammenfassend beschrieben werden kann.

Thermische Abfallbehandlungsanlagen bestehen in der Regel aus folgenden Anlagenbereichen:

- Waage
- Anlieferung,
- Bunker,
- Aufgabebereich,
- Thermische Behandlungseinheit
- Aschesilo / Schlackebunker
- Gasbehandlung
- Kesselhaus,
- Energiegebäude
- Sozialbereich.



**Diagramm 1:** Bereiche Thermischer Abfallbehandlungsanlagen

### 3.3 Nicht gezielte Tätigkeiten in Thermischen Abfallbehandlungsanlagen

In Thermischen Abfallbehandlungsanlagen werden Tätigkeiten ausgeführt, bei denen Beschäftigte mit Materialien und Gegenständen umgehen, die biologische Arbeitsstoffe enthalten bzw. denen diese Stoffe anhaften. Beschäftigte kommen dabei mit biologischen Arbeitsstoffen in Kontakt, ohne dass die Tätigkeiten auf diese ausgerichtet sind.

Die auftretenden biologischen Arbeitsstoffe sind nicht im Einzelnen der Art, Menge und Zusammensetzung nach bekannt. Es kommt zu einer mikrobiellen Mischexposition der Beschäftigten, wobei die Expositionsverhältnisse zeitlich und räumlich starken Schwankungen unterliegen. Aus diesen Gründen handelt es sich um nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der BioStoffV.

## 4 Gefährdungsbeurteilung

### 4.1 Gefährdungen

- (1) Im Anlieferungs- und im Bunkerbereich von Thermischen Abfallbehandlungsanlagen kann eine Vielzahl von Bakterien, Schimmelpilzen und Viren auftreten, die sich gegebenenfalls im angelieferten Material vermehrt haben [1,2]. Einige Actinomyceten tragen ein bedeutendes sensibilisierendes Potential, welches insbesondere beim Einatmen zu einer Gefährdung führen kann. Nur von wenigen Pilzen sind bisher allergene Wirkungen bekannt geworden und daher kann das allergene Potential allgemein als gering eingeschätzt werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass längerfristiger, intensiver Kontakt mit luftgetragenen Schimmelpilzen in großer Dichte insbesondere bei bestehender Veranlagung (Atopie) zu einer Sensibilisierung bis hin zu schwerwiegenden allergischen Reaktionen führen kann. Stäube, die Schimmelpilze und Actinomyceten enthalten, sind in der TRGS 907 "Verzeichnis sensibilisierender Stoffe" und den Begründungen dazu als sensibilisierende Gefahrstoffe bewertet. Eine schädigende Wirkung entfalten auch Zellwandbestandteile abgestorbener Mikroorganismen wie z.B. Endotoxine von gramnegativen Bakterien und Glucane von Pilzen.
- (2) Gemäß BioStoffV werden biologische Arbeitsstoffe entsprechend ihrem Infektionsrisiko in Risikogruppen eingeteilt. In Thermischen Abfallbehandlungsanlagen treten in der Regel biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppen 1 und 2 auf [3]. In bestimmten Bereichen, wie z.B. im Bunkerbereich, können infektiöse Materialien vorhanden sein, die biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 3 enthalten. Der Umgang mit diesen Stoffen ist in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Eine geeignete Information der Öffentlichkeit und der Anlieferer sowie entsprechende Kontrollverfahren sind Hilfsmittel, um den Abfall möglichst frei von derartigen Störstoffen zu halten und damit die Gefährdung der Beschäftigten zu minimieren.
- (3) Bei der Verbrennung von Tiermehlen, welche nicht entsprechend § 5 TierKBAntStV (Tierkörperbeseitigungsanstättenverordnung) behandelt wurden, kann eine Gefährdung durch TSE - Erreger gegeben sein.  
Hierbei ist insbesondere der Beschluss 602 des ABAS „Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE - Erreger“ zu beachten [14, 15].

### 4.2 Gefährdungsbeurteilung

- (1) Der Arbeitgeber hat entsprechend § 7 BioStoffV eine Gefährdungsbeurteilung bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen durchzuführen. Dazu hat er vor Aufnahme von Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen ausreichende Informationen zu beschaffen, die eine Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich biologischer Gefährdungen ermöglichen (§ 5 BioStoffV). Der Betriebs- oder Personalrat, die Fachkraft für Arbeitssicherheit, der Betriebsarzt oder der Arzt nach § 15 Abs. 5 BioStoffV sind bei der Gefährdungsbeurteilung zu beteiligen [4]. Bei der Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen sind diese zur Zusammenarbeit bei der Gefährdungsbeurteilung verpflichtet (§ 8 ArbSchG).  
Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung bei Änderungen der Arbeitsbedingungen, die zu einer erhöhten Gefährdung der Beschäftigten führen sowie bei den weiteren in § 8 BioStoffV genannten Anlässen zu wiederholen. Spätestens nach Ablauf eines Jahres ist die Beurteilung zu überprüfen.
- (2) Bei der Beschaffung von Informationen für die Gefährdungsbeurteilung sind 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, Shredderanlagen, Fördereinrichtungen),
  - andere spezifische, das Gefährdungspotential beeinflussende Einwirkungen (z.B. definiertes Eingangsmaterial, Störstoffe, Liefermengen) sowie
  - tätigkeitsbezogene Faktoren (z.B. wechselnde Tätigkeiten, kurzzeitige Tätigkeiten) zu beachten.
- (3) Bei der Gefährdungsbeurteilung sind auch Informationen über bekannte tätigkeitsbezogene Erkrankungen bei vergleichbaren Tätigkeiten zu berücksichtigen. Dabei ist auch auf sensibilisierende oder toxische Wirkungen zu achten.
- (4) Tätigkeiten in Thermischen Abfallbehandlungsanlagen können aufgrund der derzeitigen Kenntnisse über die Gefährdung, die von den vorhandenen biologischen Arbeitsstoffen ausgeht, in der Regel der Schutzstufe 2 zugeordnet werden [1]. Mit der Durchführung der Maßnahmen nach dieser TRBA kann der Betreiber einer Thermischen Abfallbehandlungsanlage davon ausgehen, dass er die Anforderungen der BioStoffV an die Schutzstufe 2 erfüllt. Die Maßnahmen dieser TRBA berücksichtigen auch die sensibilisierenden oder toxischen Wirkungen biologischer Arbeitsstoffe.
- (5) Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind bei der Gefährdungsbeurteilung ausdrücklich zu berücksichtigen. Dazu sind Angaben über die Häufigkeit der Arbeiten, die erforderlichen Tätigkeiten und Expositionszeiten zu dokumentieren.
- (6) Der Einsatz von mobilen Maschinen (z.B. Zerkleinerungsaggregaten) ist in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Bei der Einrichtung von Stellplätzen sind mögliche Gefährdungen für Arbeitnehmer zu berücksichtigen, z.B. durch Verschleppung biologischer Arbeitsstoffe.

## 5 Schutzmaßnahmen

### 5.1 Vorbemerkungen

- (1) Der Arbeitgeber legt in der Gefährdungsbeurteilung Schutzmaßnahmen fest. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen für die Tätigkeiten an den unterschiedlichen Arbeitsplätzen umfassen auch die regelmäßige mündliche Unterweisung der Mitarbeiter bezüglich der vorhandenen Gefährdungen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie die regelmäßige Begehung der Betriebe durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärzte [5,6,7].

Die Rangfolge der Maßnahmen zum Arbeitsschutz ergibt sich für alle nachfolgend beschriebenen Arbeitsbereiche aus der Gliederung:

1. bauliche Maßnahmen
  2. technische Maßnahmen,
  3. organisatorische (auch hygienische) Maßnahmen,
  4. personenbezogene Maßnahmen.
- (2) Diese TRBA legt grundsätzliche Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten in Thermischen Abfallbehandlungsanlagen vor Gefährdungen durch die Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen fest. Die innerbetriebliche Umsetzung dieser Maßnahmen liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers und muss die tatsächlichen Gegebenheiten berücksichtigen. Insbesondere ist die Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen in der Atemluft wesentlich durch die bauliche Gestaltung und Verfahrenstechnik der Anlage und die spezifische Tätigkeit beeinflusst. Von den Regelungen dieser TRBA kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ein akzeptables Restrisiko aufzeigt (siehe Abs.1). Dies kann der Fall sein, wenn gleichwertige Schutzmaßnahmen getroffen werden oder wenn sichergestellt ist, dass ausschließlich Abfälle behandelt werden, von denen eine besonders niedrige Exposition ausgeht. Die Gleichwertigkeit des Schutzniveaus ist auf Verlangen der zuständigen Behörde im Einzelfall nachzuweisen.
- (3) Auf die Koordinierungspflicht nach § 8 Arbeitsschutzgesetz bei der Zusammenarbeit verschiedener Arbeitgeber (z.B. Anlagenbetreiber, Subunternehmer, Fremdfirmen) wird hingewiesen. Die Schutzmaßnahmen dieser TRBA sind zwischen den beteiligten Arbeitgebern abzustimmen und anzuwenden.
- (4) Durch regelmäßige Reinigungsmaßnahmen unter Vermeidung von Staubaufwirbelungen wird die Konzentration von biologischen Arbeitsstoffen in der Luft wesentlich reduziert. Die Aufstellung eines Reinigungs- und Hygieneplans mit festgelegten Reinigungsintervallen ist erforderlich. Im Rahmen der

Unterweisung sind die Beschäftigten über den Reinigungs- und Hygieneplan zu informieren. Seine Einhaltung ist schriftlich zu dokumentieren.

## 5.2 Allgemeine Schutzmaßnahmen

- (1) Das Arbeiten in Bereichen, in welchen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe auftreten, ist zu minimieren.
- (2) Die allgemeinen Grundsätze zur Hygiene bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der TRBA 500 "Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen" [8] sind zu beachten.
- (3) Auch bei gelegentlichen Arbeiten in Bereichen, in welchen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe auftreten (z.B. Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten im Müllbunker), ist geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA, siehe Nr. 5.10) zur Verfügung zu stellen. Die Beschäftigten sind in der Betriebsanweisung (siehe Nr. 5.2 Abs. 11) auf die Benutzungspflicht hinzuweisen.
- (4) Kabinen 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 (siehe Nr. 5.3).
- (5) Der Arbeitgeber hat dafür Sorge zu tragen, dass Beschäftigte an benachbarten Arbeitsplätzen durch biologische Arbeitsstoffe nicht gefährdet werden. Dies gilt sinngemäß auch für den Sozialbereich. Ist eine Beeinflussung anderer Arbeitsplätze technologiebedingt nicht auszuschließen, müssen die Belastungen durch biologische Arbeitsstoffe so gering wie möglich gehalten werden.
- (6) Bei allen Behandlungsschritten ist die Staubentwicklung durch technische Maßnahmen wie Kapselung oder Absaugung möglichst gering zu halten.
- (7) Technische Einrichtungen, wie z.B. Shredderanlagen, Förder- und Dosiereinrichtungen sind so zu gestalten und zu betreiben, dass Belastungen durch biologische Arbeitsstoffe dem Stand der Technik entsprechend minimiert werden.
- (8) Innerbetriebliche Verkehrswege
  - sollen nicht durch Bereiche der Abfallbehandlung führen und
  - sind soweit wie möglich von einer Belastung durch biologische Arbeitsstoffe freizuhalten.
- (9) Anlagen müssen regelmäßig und darüber hinaus bei Bedarf gereinigt werden.
- (10) Bei der Entfernung von Staub sind zusätzliche Belastungen durch aufgewirbelten Staub zu vermeiden (z.B. durch Nassreinigung, Staubsauger der Verwendungskategorie K 1/K 2 oder der Staubklasse H nach EU-Einteilung). Eine Entfernung des Staubes durch Abblasen mit Druckluft ist unzulässig.
- (11) Geeignete körperbedeckende Schutzkleidung ist vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen und von diesem regelmäßig und bei Bedarf (z.B. nach Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten) zu reinigen. Der Wechselrhythmus soll nicht länger als eine Woche betragen. Die Schutzkleidung (siehe Nr. 5.10 Abs.1) ist den klimatischen Bedingungen des Arbeitsplatzes anzupassen.
- (12) Insbesondere bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen durch unvermeidbare Staubaufwirbelung mikrobiell belastete Aerosole entstehen (z.B. Reinigung der Kranbahn, Luftwäscher und Belüftungskanälen), sind geeigneter Atemschutz (siehe Nr. 5.10 Abs. 2) und Einwegschutzkleidung zur Verfügung zu stellen. Die persönlichen Schutzausrüstungen sind von den Beschäftigten zu benutzen.
- (13) In belasteten Bereichen sind die Aufbewahrung und der Konsum von Getränken, Speisen und Genussmitteln sowie der Gebrauch von Kosmetika verboten.
- (14) Die Mitarbeiter sind regelmäßig über die möglichen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe und die festgelegten Schutzmaßnahmen in der für sie verständlichen Sprache anhand einer Betriebsanweisung entsprechend § 12 BioStoffV zu unterweisen.

### 5.3 Ständige Arbeitsplätze in Kabinen und Steuerständen

#### 5.3.1 Technische Maßnahmen

- (1) Kabinen und Steuerstände mit ständigem Arbeitsplatz müssen geschlossen sein und über eine klimatisierende Schutzbelüftungsanlage [9,10], raumluftechnische Einrichtung (RLT) oder gleichwertige Lösung verfügen. In der Müllkrankabine ist eine raumluftechnische Einrichtung mit geringfügiger Überdruckhaltung zweckmäßig.  
Flurförderzeuge und Erdbaumaschinen, die über keine geschlossene, klimatisierte Kabine mit Filtration der Atemluft oder Fremdbelüftung verfügen, dürfen in belasteten Hallenbereichen nur in Ausnahmefällen kurzzeitig eingesetzt werden. Den Mitarbeitern an diesen Arbeitsplätzen ist geeignete PSA (siehe Nr. 5.10) zur Verfügung zu stellen.
- (2) Zur Erhaltung der Wirksamkeit einer Schutzbelüftung oder raumluftechnischen Einrichtung müssen Maßnahmen zur Reinhaltung der Kabinen und Steuerstände getroffen werden. Kabinen und Steuerstände sollen daher im Inneren keine schwer zugänglichen Räume und Nischen aufweisen, in denen sich biologische Arbeitsstoffe ablagern können. Hohlräume sind ggf. vor der Inbetriebnahme auszufüllen oder zu versiegeln.
- (3) Die Oberflächen im Innenraum von Kabinen und Steuerständen 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 (z.B. Gitterroste oder perforierte Auftrittsbleche).

#### 5.3.2 Organisatorische Maßnahmen

- (1) Kabinen und Steuerstände sind arbeitstäglich zu reinigen.
- (2) Filter von Schutzbelüftungsanlagen oder raumluftechnischen Einrichtungen sind entsprechend den Angaben des Herstellers regelmäßig zu warten und zu wechseln.
- (3) Die Wirksamkeit einer Schutzbelüftungsanlage oder raumluftechnischen Einrichtung muss vor der Inbetriebnahme durch geeignete Prüfmethode nachgewiesen werden. Die Anlagen sind mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen gemäß BGR 121/BGI 581 zu prüfen. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.
- (4) Ein Wartungs- und Reinigungsplan ist unter Berücksichtigung der Herstellerangaben zu erstellen und durchzuführen.
- (5) Verfahrbare Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge mit Kabinen sollen nur in unbelasteten Anlagenbereichen abgestellt werden.
- (6) Die Türen und Fenster der Fahrzeugkabinen sind während des Betriebes geschlossen zu halten. Das Ein- und Aussteigen im belasteten Bereich ist soweit wie möglich zu reduzieren.

### 5.4 Anlieferung

#### 5.4.1 Bauliche Maßnahmen

- (1) In Anlieferungsbereichen sind Kontrollräume mit wirksamer Lüftung entsprechend Nr. 5.3 einzurichten. Für die Kommunikation mit dem Anlieferfahrzeug, z.B. zur Zuweisung des Abwurfschachtes, müssen geeignete Hilfsmittel wie z.B. Lautsprecheranlagen, Funkverbindungen oder visuelle Leitsysteme eingerichtet werden. Die Eingangskontrolle des Abfalls kann z.B. mit Videoüberwachung erfolgen.
- (2) Der Zugang zum Kontrollraum sollte nicht durch den Anlieferungsbereich erfolgen.
- (3) Im Kontrollraum sollte eine Handwaschgelegenheit zur hygienischen Händereinigung vorhanden sein.
- (4) Der Anlieferungsbereich für Siedlungsabfälle und Sperrmüll ist möglichst so zu gestalten, dass eine ständige Absaugung über den Bunker z.B. durch die Verbrennungsluftgebläse der Kessel gewährleistet ist.

- (5) Zur Beseitigung von Verunreinigungen und zur Nassreinigung müssen im Entladebereich Einrichtungen (z.B. Wasseranschluss) vorhanden sein.
- (6) Die Anlieferung von Klärschlamm oder tiermehlhaltigen Stoffen in größeren Mengen sollte über gesonderte Silobehälter und Fördersysteme direkt bis zur Kesselaufgabe erfolgen (siehe Nr. 4.1 (3)).

#### 5.4.2 Organisatorische Maßnahmen

- (1) Der Betriebsablauf ist so zu organisieren, dass im Anlieferungsbereich keine ständigen Arbeitsplätze ohne ausreichenden Schutz bestehen (siehe Nr. 5.4.1 Abs. (1) u. (2)).
- (2) Der Betreiber hat darauf hinzuwirken, dass die Einweisung der Fahrzeuge sowie die Grobreinigung des Entladebereichs durch die Fahrzeugbesatzung erfolgt (siehe Nr. 5.1 (3)).
- (3) Es ist darauf zu achten, dass sich beim Abkippen keine Beschäftigten im Staubungsbereich aufhalten. Bei Tätigkeiten mit hoher Staubentwicklung oder in der Nähe der Abkippkante siehe Nr. 5.10 Abs. 2.
- (4) Für Anlieferpersonal muss Zugang zu einer Waschgelegenheit geschaffen werden, auf die deutlich erkennbar hinzuweisen ist.
- (5) Der Boden ist arbeitstäglich und darüber hinaus bei Bedarf mit geeignetem Gerät (z.B. Kehrsaugmaschine) zu reinigen. Die erforderlichen Reinigungsmaßnahmen sind im Reinigungs- und Hygieneplan festzulegen.
- (6) Die Kontrollräume sind arbeitstäglich feucht zu reinigen.
- (7) Das Kontrollpersonal hat bei Betreten des Anlieferungsbereichs persönliche Schutzkleidung (z.B. Schutzkittel, lange Jacke) anzulegen. Diese ist außerhalb des Kontrollraumes aufzubewahren. Verunreinigtes Schuhwerk muss vor dem Betreten des Kontrollraumes gereinigt werden.

### 5.5 Arbeiten im Müllbunker

Im Müllbunker dürfen lediglich Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden. Dabei sollte die Möglichkeit vorhanden sein, erforderliche Instandhaltungsarbeiten in Bereichen durchzuführen, in denen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe, Stäube und Gase verringert sind, z.B. durch Schaffung einer vom übrigen Müllbunker abgetrennten Kranparkstation oder durch Herausfahren des Greifers über Montageluken nach außen [11].

#### 5.5.1 Technische Maßnahmen

- (1) Die räumliche Trennung des Müllbunkers von nicht belasteten Bereichen sollte z.B. durch Vorräume erfolgen, in denen die Möglichkeit zur Ablage und Entsorgung der Einwegschutzkleidung sowie Reinigungsmöglichkeit für Hände, persönliche Schutzausrüstung und Arbeitsmittel etc. außerhalb des Müllbunkers besteht [12].
- (2) Für Reinigungsarbeiten sind technische Einrichtungen vorzusehen, die eine zusätzliche Aufwirbelung von Staub vermeiden [11], z.B. die Installation von Absauganschlüssen mit zentraler Staubabsaugung oder der Möglichkeit, ein Saugfahrzeug anzuschließen.

#### 5.5.2 Organisatorische Maßnahmen

- (1) Das Verschleppen von Stäuben und biologischen Arbeitsstoffen ist durch das Ablegen oder die Reinigung der persönlichen Schutzausrüstung und von Arbeitsmitteln unmittelbar nach Verlassen des Müllbunkers zu verhindern.
- (2) Nach dem Aufenthalt im Müllbunker sind die Hände und das Gesicht zu reinigen. Den Mitarbeitern soll die Gelegenheit zum Duschen gegeben werden.
- (3) Vom Müllbunker aus zugängliche Bereiche, z.B. Treppenhaus, Durchgänge etc., sind regelmäßig feucht zu reinigen.

- (4) Arbeiten im Müllbunker dürfen nur bei Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) durchgeführt werden. Die PSA nach Nr. 5.10 ist zu ergänzen um durchtrittsichere Schuhe (Schutzkategorie S3).

## **5.6 Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten im Kessel/Reaktor**

Bei Arbeiten im Kessel / Reaktor sind aufgrund des Umgangs mit krebserzeugenden Stoffen Schutzmaßnahmen vorgegeben, die den Schutz gegen biologische Arbeitsstoffe zwangsläufig gewährleisten (GefStoffV § 35-40, TRGS 557)

## **5.7 Mechanische Aufbereitung**

- (1) Für Bereiche der mechanischen Aufbereitung und für Vorschaltanlagen, die z.B. hinsichtlich Trenntechnik, Aufbereitung, Transport mit Aufbereitungsschritten in mechanisch-biologischen Restabfall-Behandlungsanlagen (MBRA) oder Abfallsortieranlagen vergleichbar sind, sind die betreffenden Abschnitte der TRBA 211 und 210 anzuwenden.
- (2) Die mechanische Aufbereitung ist weitestgehend zu automatisieren. Für ständige Arbeitsplätze sind Steuerstände nach Ziffer 5.3 einzurichten.
- (3) Maschinen, Geräte oder sonstige Einrichtungen zur mechanischen Aufbereitung oder zur physikalischen Stofftrennung (z.B. Zerkleinerung, FE- und NE-Abscheider) sind zu kapseln und abzusaugen, wenn sie in Hallen baulich umschlossen aufgestellt sind und wenn Beschäftigte an ständigen Arbeitsplätzen oder auf Verkehrswegen durch freigesetzte biologische Arbeitsstoffe belastet werden können.
- (4) Zur Reduzierung der Staubbelastung sollten an Aggregaten mit erheblicher Staubfreisetzung, z.B. an Rotorscheren, Wassernebelkanonen eingesetzt werden.
- (5) Die manuelle Sortierung ist durch verfahrenstechnische Gestaltung zu vermeiden. Sofern dies nicht vollständig möglich ist, muss der Anteil manueller Sortiertätigkeiten minimiert werden. In der Gefährdungsbeurteilung ist stichhaltig zu dokumentieren, aus welchen Gründen von einer manuellen Sortierung nicht abgesehen werden kann.
- (6) Der Zugang zur mechanischen Aufbereitung ist durch technische und organisatorische Maßnahmen auf das betrieblich erforderliche Mindestmaß zu beschränken.

## **5.8 Einrichtungen der Fördertechnik (Transportbänder)**

- (1) Fallhöhen an Übergabestellen der Transportbänder sind zu minimieren.
- (2) An Übergabestellen sollen entstehende Aerosole und Stäube abgesaugt werden.
- (3) Die Kapselung von Transportbändern wird empfohlen.

## **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 für Schutz- und Straßenkleidung einzurichten. Waschräume mit Duschen sind einzurichten. Im Bereich von Waschbecken sind entsprechend dem Hautschutzplan Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittelpender und Einmalhandtücher bereitzustellen.
- (2) Vor dem Pausenraum ist ein Waschbecken zur Reinigung der Hände zu installieren.
- (3) Im Pausenraum sind geeignete Aufbewahrungsmöglichkeiten für Nahrungsmittel vorzusehen.



### 5.9.2 Organisatorische Maßnahmen

- (1) Ein Hautschutzplan ist zu erstellen. Die erforderlichen Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel sind vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen.
- (2) Vor Betreten der Pausenräume sind mindestens die Hände zu reinigen und ggf. zu desinfizieren. Der erstellte Hygieneplan ist zu beachten.
- (3) Schutzkleidung muss, soweit eine Verunreinigung mit biologischen Arbeitsstoffen zu befürchten ist, vor Betreten der Pausenräume abgelegt oder ggf. durch saubere Kittel abgedeckt werden.
- (4) Verunreinigtes Schuhwerk muss vor dem Betreten des Sozialbereichs gereinigt werden.
- (5) Essen, Trinken und Rauchen ist nur in dafür vorgesehenen Räumen zu gestatten. Wasch-, Umkleide- und Pausenräume sollten nach jeder Schicht, mindestens jedoch arbeitstäglich nass 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 345 „Spezifikation der Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch“. Für Arbeiten im Müllbunker sind Schutzschuhe der Schutzkategorie S3 erforderlich.
  - Geeigneter Handschutz nach DIN EN 388 „Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken“ mit einer wirksamen Feuchteregulierung für die Hautoberfläche. Die Schutzhandschuhe müssen die Anforderungen der Kategorie II „Mittlere Risiken“ gemäß der Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen - 8. GSGV - Leitfaden für die Kategorisierung von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) der Kommission der Europäischen Gemeinschaften erfüllen.
  - Körperbedeckender Arbeitsanzug gemäß DIN EN 340 „Schutzkleidung; Allgemeine Anforderungen“. Nr. 5.2 Abs. 10 u. 11 sind zu beachten. Bei Schweißarbeiten muss die Schutzkleidung als Schweißerschutzkleidung ausgeführt sein.
- (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 hierfür notwendigen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 und die Begrenzung der Tragezeiten für Atemschutzgeräte sind zu beachten. Für Tätigkeiten, bei denen Atemschutz zum Einsatz kommt, sind in der Gefährdungsbeurteilung die weitergehenden Anforderungen festzulegen [13].

Geeigneter Atemschutz muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Mindestens Halbmaske mit Partikelfilter der Klasse P2 nach DIN EN 143 „Atemschutzgeräte, Partikelfilter; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung“ oder partikelfiltrierende Halbmaske FFP2 gemäß DIN EN 149 „Atemschutzgeräte, partikelfiltrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikel; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung“. Bei Arbeiten im Müllbunker sind mindestens Partikelfilter der Klasse P3 oder FFP3 Atemschutzmasken zu verwenden.
- Filtrierende Halbmasken mit Ausatemventil sind bevorzugt einzusetzen.

Atemschutzfilter und partikelfiltrierende Halbmasken sind täglich zu wechseln.

## Literatur

- [1] Kämpfer, P., Weißenfels, W. D. (Hrsg.) 1997. Luftgetragene Mikroorganismen in Abfallbehandlungsanlagen. Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie - VAAM; Lieskau.
- [2] Albrecht, A.; Kämpfer, P. 2000. Wachstum und koloniemorphologisches Erscheinungsbild thermotoleranter und thermophiler Actinomyceten. Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 4/2000
- [3] Veröffentlichung in Vorbereitung<sup>1</sup>
- [4] Anonymus. 1997. Gefährdungsbeurteilung für Unternehmen der Entsorgungswirtschaft. Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Hamburg.
- [5] Anonymus. 1997. Leitlinien für den Arbeitsschutz in biologischen Abfallbehandlungsanlagen (LV 13). Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik. Hessisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Sozialordnung; Wiesbaden.
- [6] Anonymus. 1998. Ermittlung gefährdungsbezogener Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb - Ratgeber - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Wirtschaftsverlag NW; Bremerhaven.
- [7] Funda, K., Fleckenstein, C. 2000. Gefährdungsbeurteilung nach Abfallwirtschaftsgesetz und Biostoffverordnung als Elemente integrierter Managementsysteme in der Abfallwirtschaft. In: Bio- und Restmüllbehandlung IV, biologisch - mechanisch - thermisch. K. Wiemer, M. Kern (Hrsg.).
- [8] TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“, Bundesarbeitsblatt 6/1999 S. 81
- [9] BGI 581 „Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues“, Berufsgenossenschaftliche Information, Carl Heymanns Verlag, Köln
- [10] BGR 121 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung“, Berufsgenossenschaftliche Information, Carl Heymanns Verlag, Köln
- [11] BGV C14 „Wärmekraftwerke und Heizwerke“, Carl Heymanns Verlag, Köln
- [12] BGI 574 „Einsatz persönlicher Schutzausrüstung bei der Einwirkung von Gefahrstoffen in Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen“, Carl Heymanns Verlag, Köln
- [13] BGR 190 „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“, Berufsgenossenschaftliche Information, Carl Heymanns Verlag, Köln
- [14] Technische Anforderungen und allgemeine Empfehlungen für die Entsorgung von Tiermehl und Tierfett in Verbrennungsanlagen (kurz: Leitfaden Tiermehlverbrennung), Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn, 2001
- [15] Der Umgang mit Tiermehl, Die Industrie der Steine + Erden, Ausgabe 1/2001, Hannover

---

<sup>1</sup> H.-D. Neumann, GUVV Westfalen-Lippe, K.-W. Stahmer, BG der Elektrotechnik und Feinmechanik, Untersuchung der biologischen Belastung in Arbeitsbereichen von MVA, Ergebnisse wurden dem AK „Abfallwirtschaft“ vorgestellt.