

201-005

DGUV Information 201-005

Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV)

Tätigkeiten mit Boden sowie bei
Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten



Berufsgenossenschaftliche Informationen (DGUV Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Diese DGUV Information wurde von der BG BAU unter Mitwirkung des Fachbereichs „Bauwesen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV erarbeitet und in das Sammelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung aufgenommen.

Mit der Veröffentlichung dieser „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV) Tätigkeiten mit Boden sowie bei Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten“ wird die bisherige BGI 583 „Biologische Arbeitsstoffe bei der Bodensanierung“ vom Dezember 1999 zurückgezogen.

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Sanierung und Bauwerksunterhalt“,
Fachbereich „Bauwesen“ der DGUV.

Layout & Gestaltung:
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe: April 2009

DGUV Information 201-005 (bisher BGI 583)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkungen	6
1	Anwendungsbereich	7
2	Begriffsbestimmungen	7
3	Anforderungen der Biostoffverordnung	8
	3.1 Gefährdungsbeurteilung	8
	3.2 Eingruppierung der biologischen Arbeitsstoffe	8
	3.3 Ableitung von Schutzmaßnahmen	9
4	Gesundheitsgefahren durch biologische Arbeitsstoffe im Boden oder Grundwasser	9
	4.1 Infektionsgefahren	9
	4.1.1 Boden und Wasser	9
	4.1.2 Flüssige Medien bei der Grundwasser- oder Bodensanierung	10
	4.1.3 Feste organische Substrate	11
	4.2 Allergisierende und toxische Wirkungen	11
	4.2.1 Boden	11
	4.2.2 Flüssige Medien	11
	4.2.3 Feste Substrate	11
5	Aufnahmepfade	12
6	Gefährdungsermittlung und Gefährdungsbewertung	13
	6.1 Allgemeines	13
	6.1.1 Aufgaben des Auftraggebers	13
	6.1.2 Spezielle Anforderungen bei biologischen Arbeitsstoffen	13
	6.1.3 Informationsbeschaffung	14
	6.2 Boden und Grundwasser	14

6.3 Boden- und Grundwassersanierung	15
6.3.1 Biologische Bodensanierung im On-site/off-site-Verfahren ..	15
6.3.2 Biologische in-situ-Sanierung von Boden und Grundwasser und on-site-Verfahren zur Reinigung von Grundwasser.....	15
6.4 Einordnung von Tätigkeiten in Schutzstufen.....	17
7 Schutzmaßnahmen	18
7.1 Grundlegende Anforderungen	18
7.1.1 Allgemeines.....	18
7.1.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen.....	18
7.2 Boden und Wasser.....	18
7.3 Boden- und Grundwassersanierung	20
7.3.1 Grundlegende organisatorische Anforderungen	20
Hygienemaßnahmen.....	20
Schwarz/Weiß-Trennung	20
Essen, Trinken, Rauchen, Schnupfen	21
Hautschutz	21
7.3.2 Bioaerosole Staub/Sporen und Nebel.....	21
7.3.3 Spritzwasser, Wasser	23
7.3.4 Einsatz von Starterkulturen mit Biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2.....	23
7.4 Schutzmaßnahmen bei Verdacht auf Milzbranderreger (Bacillus anthracis).....	23
7.4.1 PCR-Untersuchung negativ.....	23
7.4.2 PCR-Untersuchung positiv, Nachweis auf Lebensfähigkeit negativ.....	23
7.4.3 Nachweis auf Lebensfähigkeit positiv	24
8 Arbeitsmedizinische Vorsorge und Betreuung	28

Anhang

A	1 Anforderungen und Anwendung der BioStoffV bezüglich der Gefährdungsbeurteilung	30
B	2 Verfahrenstypische Arbeitsschritte	32
C	3 Beispielhafte Aufzählung Biologischer Arbeitsstoffe	34
D	4 Beispielhafte Aufzählung weiterer möglicher Erkrankungen bei Bodenarbeiten im Ausland	36
E	5 Glossar	37
F	6 Symbol für Biogefährdung	41
G	7 Memocard für Arbeiten auf Milzbrandverdachtsstandorten	41
H	8 Vorschriften, Regeln, Literatur	42

Vorbemerkung

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Diese BG-Information wurde vom Fachausschuss „Bauwesen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV erarbeitet.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in Kursivschrift gegeben.

1

Anwendungsbereich

Diese Handlungsanleitung findet Anwendung bei Arbeiten mit Boden und Grundwasser in Deutschland, die naturgemäß Mikroorganismen enthalten. Bei Tätigkeiten außerhalb Deutschlands müssen gegebenenfalls weitere Gefährdungen berücksichtigt werden, s. hierzu Anhang 4.

2

Begriffsbestimmungen

- 1. Biologische Arbeitsstoffe** sind Mikroorganismen (z.B. Bakterien, Pilze und Viren) einschließlich gentechnisch veränderter Formen, Zellkulturen und humanpathogene Endoparasiten, die beim Menschen Infektionen, Allergien oder toxische Wirkungen hervorrufen können.
- 2. Tätigkeiten** im Sinne der Biostoffverordnung sind das Herstellen und Verwenden von biologischen Arbeitsstoffen. Zu den Tätigkeiten zählt auch der berufliche Umgang mit Menschen, Tieren, Pflanzen, biologischen Produkten und Gegenständen, wenn bei diesen Tätigkeiten biologische Arbeitsstoffe freigesetzt werden können und Beschäftigte dabei mit den biologischen Arbeitsstoffen direkt in Kontakt kommen können.
- 3. Gezielte Tätigkeiten** im Sinne der Biostoffverordnung liegen vor, wenn alle drei folgenden Sachverhalte gleichzeitig gegeben sind:
 - Die biologischen Arbeitsstoffe sind mindestens der Spezies nach bekannt.
 - Die Tätigkeiten sind auf einen oder mehrere biologische Arbeitsstoffe unmittelbar ausgerichtet.
 - Die Exposition der Beschäftigten im Normalbetrieb ist hinreichend bekannt oder abschätzbar.
- 4. Nicht gezielte Tätigkeiten** liegen vor, wenn mindestens einer der drei Sachverhalte nach Nummer 3 nicht gegeben ist.
- 5. Kontamination** im Sinne der Biostoffverordnung ist eine über die gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung hinausgehende Belastung des Arbeitsplatzes mit Biologischen Arbeitsstoffen.

3

Anforderungen der Biostoffverordnung

Die BioStoffV regelt die Vorgehensweise bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen.

Aufgrund des Vorkommens von Biologischen Arbeitsstoffen im Boden und Grundwasser findet die BioStoffV auch beim Umgang mit diesen Umweltmedien Anwendung.

3.1 Gefährdungsbeurteilung

Nach der BioStoffV müssen für jede Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Wesentliche Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung ist eine ausreichende Informationsbeschaffung (§ 5 BioStoffV) über die geplanten Tätigkeiten und die dabei zu erwartenden Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe. Die vorliegende Handlungsanleitung stellt eine solche Informationsgrundlage dar.

3.2 Eingruppierung der biologischen Arbeitsstoffe

Entsprechend § 3 der BioStoffV werden biologische Arbeitsstoffe anhand des von ihnen ausgehenden Infektionsrisikos in vier Gruppen mit aufsteigendem Risiko unterteilt. Anbei eine vereinfachte Darstellung.

Risiko	Risikogruppe	Krankheit	Gefahr für Beschäftigte	Verbreitung in der Bevölkerung	Vorbeugung Behandlung möglich
	1	unwahrscheinlich	gering	nein	nicht erforderlich
	2	möglich	möglich	unwahrscheinlich	ja
	3	möglich, schwer	ernsthaft	möglich	ja
	4	ja, schwer	ernsthaft	u.U. groß	nein

Abbildung 1:

Risikogruppen für Biologische Arbeitsstoffe (aus „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“, BGI 805, VMBG Vereinigung der Metallberufsgenossenschaften, 2005)

Dabei ist es bei biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 unwahrscheinlich, dass sie beim Menschen eine Infektionserkrankung verursachen. Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 dagegen können beim Menschen eine schwere Krankheit hervorrufen, die nicht behandelbar ist, und stellen eine ernste Gefahr dar.

Die Definitionen der einzelnen Risikogruppen entsprechend § 3 der BioStoffV können dem Anhang 1 entnommen werden.

3.3 Ableitung von Schutzmaßnahmen

Gemäß BioStoffV sind Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen ihrem Infektionsrisiko entsprechend einer Schutzstufe von 1 bis 4 zuzuordnen, die Maßnahmen sind demgemäß auszuwählen. Dabei sind mindestens die allgemeinen Hygienemaßnahmen der Schutzstufe 1 anzuwenden. Diese allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ aufgeführt. Siehe hierzu auch Abschnitt 7.2.

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind sensibilisierende und toxische Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe zusätzlich zu berücksichtigen und geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen.

4 Gesundheitsgefahren durch biologische Arbeitsstoffe im Boden oder Grundwasser

Der Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen kann zu Infektionskrankheiten führen, Allergien auslösen oder toxische Wirkungen haben. Im Folgenden wird aufgeführt, welche Gefahren vom Boden oder Grundwasser ausgehen können. Siehe hierzu auch Anhang 3 und 4.

4.1 Infektionsgefahren

4.1.1 Boden und Wasser

In der Regel treten im Boden sowie in Grund- und Oberflächenwässern Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 und 2 auf. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere die Biologischen Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials sehr unterschiedlich sind. Die **Risikogruppe 2** umfasst Mikroorganismen, die auch als normale Besiedler, z. B. auf der Haut oder im Darm des Menschen und anderer Lebewesen

vorkommen und nur unter besonderen Voraussetzungen zu Erkrankungen führen, und schließt auch Erreger ein, die grundsätzlich Krankheiten verursachen können, gegen die jedoch wirksame Therapien oder Impfmöglichkeiten vorhanden sind, wie z.B. *Clostridium tetani*, den Erreger des Wundstarrkrampfes.

Die in der Literatur öfter beschriebene Mikrosporie (eine Pilzinfektion der Haut insbesondere der Hände) durch Fadenpilze im Boden spielt heute aufgrund veränderter Verfahrensbedingungen als Berufserkrankung keine Rolle mehr.

Böden und Wässer, die mit tierischen oder menschlichen Exkrementen verunreinigt sind, können Krankheitskeime beinhalten. In jüngster Zeit wird auch vermehrt über Erkrankungen berichtet, die durch Nagetiere oder deren Ausscheidungen übertragen werden (z.B. Hantaviren).

Vertreter der **Risikogruppe 3** treten in Deutschland selten und nur lokal begrenzt an bestimmten Standorten im Boden auf. Hier ist als Beispiel *Bacillus anthracis*, der Erreger des Milzbrandes zu nennen, der u. U. auf ehemaligen Standorten der Lederindustrie anzutreffen ist. Zu beachten sind hierbei auch in der Umgebung befindliche Rieselfelder oder Überschwemmungsgebiete der Vorfluter, in die Abwässer der Lederindustrie eingeleitet wurden.

Auf Tierkörperbeseitigungsanlagen ist hierzulande nicht mit Milzbrand-erregern zu rechnen.

Auch im Boden, der stark mit Taubenkot verunreinigt ist, ist mit Biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 zu rechnen (vgl. BG-Information „Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot – Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung“ (BGI 892)).

Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 kommen normalerweise in Deutschland nicht vor.

4.1.2 Flüssige Medien bei der Grundwasser- oder Bodensanierung

Bei der Verwendung von Labor- oder Starterkulturen und beim nicht sachgerechten Umgang mit Nährlösungen sowie bei kreislaufgeführtem Grundwasser kann es zum erhöhten Auftreten bzw. auch zur Vermehrung von Biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 kommen.

Bei der Anzucht von Spezialkulturen ist insbesondere mit der Vermehrung der Bakteriengattungen *Acinetobacter*, *Pseudomonas* und *Nocardia* zu rechnen, da Vertreter dieser Gattungen ein gutes Abbaupotenzial besitzen. Hierunter befinden sich auch potenziell pathogene Keime wie beispielsweise *Nocardia asteroides*, *Nocardia farcinica*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Pseudomonas aeruginosa* oder *Burkholderia cepacia*, die nach Aufnahme

der Erreger aus flüssigen Medien oder Grundwasser Infektionen auslösen können.

In gelagerten Substraten und Nährlösungen können sich auch unerwünschte biologische Arbeitsstoffe, z.B. Clostridien oder durch Menschen unbewusst eingetragene Darmbakterien vermehren.

Gülle/Klärschlamm, die als Starterkultur eingesetzt werden können, bestehen zum großen Teil aus tierischen/menschlichen Exkrementen. Das Infektionspotenzial dieser Medien ist hinreichend bekannt.

4.1.3 Feste organische Substrate

Nicht hygienisierter Kompost sowie Pferdemist können Krankheitserreger enthalten.

4.2 Allergisierende und toxische Wirkungen

4.2.1 Boden

Von unbelastetem Boden sind nach heutigem Kenntnisstand keine allergisierenden oder toxischen Wirkungen bekannt.

4.2.2 Flüssige Medien

Flüssige Medien, insbesondere Gülle und Klärschlamm, können nach heutigem Kenntnisstand Endotoxine enthalten. Hohe Konzentrationen an Endotoxinen können ein toxisches Fieber ODS (Organic Dust Toxic Syndrom) auslösen.

4.2.3 Feste Substrate

Beim Einsatz fester organischer Substrate (Rindenmulch, Stroh, Kompost) muss vor allem unter Einhausung mit einer vermehrten Konzentration an Bioaerosolen gerechnet werden, die Schimmelpilze (z.B. *Aspergillus fumigatus* oder *Aspergillus niger*) und Bakterien (z.B. Streptomyzeten und Aktinomyzeten) enthalten können. Diese können sensibilisierend wirken und in der Folge allergische Reaktionen auslösen.

Einige Aktinomyzeten und Streptomyzeten sind darüber hinaus als Verursacher einer exogen allergischen Alveolitis (EAA --> Glossar) bekannt.

Mögliche Symptome einer Allergie:

Augenjucken und -tränen, Fließschnupfen, trockener Husten und im fortgeschrittenen Stadium Atemnot oder Asthma. Auch die Haut kann mit Jucken, Rötung und Quaddelbildung betroffen sein. Diese Symptome treten kurzfristig nach Exposition auf, auch wenn lange Zeit problemlos damit gearbeitet wurde.

Bei sehr hohen Schimmelpilzkonzentrationen oder anderen Bioaerosolen in der Luft und längerer Einwirkdauer besteht die Möglichkeit einer schweren Lungenerkrankung. Diese als exogene allergische Alveolitis (EAA) bezeichnete Erkrankung ist aus verschiedenen Branchen bekannt. Die Namen Farmer-, Malzarbeiter-, Kompostarbeiter- und Vogelzüchterlunge oder Reetdach-Krankheit weisen auf die an diesen Arbeitsplätzen einatembaren Bioaerosole hin.

Darüber hinaus sind viele Schimmelpilze und Bakterien in der Lage Toxine zu bilden, Es kann davon ausgegangen werden, dass mehrere verschiedene Toxine gleichzeitig vorhanden sind. Das Spektrum möglicher Wirkungen ist sehr breit und überlappt sich mit Krankheitsbildern, die auch durch andere Wirkungen verursacht werden können. Die toxische Wirkung von inhalativ aufgenommenen Mykotoxinen ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand noch nicht abschließend einzuschätzen. Jedoch scheint eine akute Gesundheitsgefährdung durch inhalativ aufgenommene Mykotoxine nach dem heutigen Wissensstand unwahrscheinlich zu sein.

5 Aufnahmepfade

Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen sind verschiedene Aufnahmewege zu beachten:

- Aufnahme über die Atemwege
Mikroorganismen in der Luft haben i.d.R. Teilchengrößen, die einatembare sind. Sie können sich in allen Lungenteilen bis hin zu den Lungenbläschen niederschlagen.
- Aufnahme über den Mund
Berühren des Mundes mit verschmutzten Händen, Handschuhen oder Gegenständen.
Essen, Trinken oder Rauchen ohne vorherige Reinigung der Hände.
Verzehr von Nahrungsmitteln, die durch Aufbewahren in verschmutzten Bereichen kontaminiert wurden.
- Aufnahme über die Haut oder die Schleimhäute
Verletzungen, z.B. Bisswunden oder auch Kratzer sowie vorbestehende Hautveränderungen wie Ekzeme, ermöglichen Mikroorganismen das Eindringen in den Körper. Aufgeweichte Haut bei Feuchtarbeiten oder trockene und rissige Haut sowie Spritzer in die Augen müssen ebenfalls als Eintrittspforte berücksichtigt werden.

6.1.1 Aufgaben des Auftraggebers

Liegen dem Auftraggeber Informationen über bestimmte Gefährdungen vor, so muss dieser entsprechend § 5 Absatz 3 Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1) die Informationen vorab an den Auftragnehmer weiterleiten. Hat der Auftraggeber keine oder keine ausreichende Informationen und der Auftragnehmer hat einen begründeten Verdacht, dass Gefährdungen vorliegen, muss er seinerseits noch vor Aufnahme der Tätigkeit Erkundigungen zu Art und Ausmaß möglicher Gefährdungen einholen. Eine Abstimmung der Schutzmaßnahmen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ist vor Aufnahme der Tätigkeiten zu treffen. Vergibt der Auftragnehmer Aufträge, die er übernommen hat, an Nachunternehmer weiter, so treffen ihn die Pflichten des Auftraggebers selbst. Insbesondere hat er den Nachunternehmer bei der Gefährdungsbeurteilung bezüglich der betriebsspezifischen Gefahren zu unterstützen.

Der Auftrag erteilende Unternehmer hat sich zu vergewissern, dass die Beschäftigten des Fremdunternehmers hinsichtlich der Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit eine angemessene Anweisung erhalten. (vgl. BGV A1).

6.1.2 Spezielle Anforderungen bei biologischen Arbeitsstoffen

Tätigkeiten mit Boden oder Grundwasser sind i.d.R. nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der BioStoffV. Gezielte Tätigkeiten können in Ausnahmefällen bei der Boden- oder Grundwassersanierung vorkommen, siehe Abschnitt 6.3. Sind alle Mikroorganismen der Anreicherungskultur zumindest der Spezies nach bekannt (z.B. bei kommerziellen Spezialpräparaten), so handelt es sich um eine gezielte Tätigkeit im Sinne der Biostoffverordnung. Die Zuordnung zu einer Schutzstufe erfolgt unter Berücksichtigung der Einstufung der eingesetzten Mikroorganismen in Risikogruppen und anhand des Ausmaßes einer Exposition durch die entsprechende Tätigkeit. Enzympräparate sind wie Starterkulturen anzusehen.

Nach § 8 der BioStoffV hat sich der Arbeitgeber bei der Gefährdungsbeurteilung fachkundig beraten zu lassen, sofern er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt. Fachkundige Personen sind insbesondere der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit.

6.1.3 Informationsbeschaffung

Vor Beginn der Bodenarbeiten, ist eine sorgfältige historische Erkundung zu empfehlen. Im Rahmen der historischen Erkundung ist das biologische Gefährdungspotenzial des zu bearbeitenden Geländes zu ermitteln und zu bewerten.

Dabei ist besonders auf Gerbereistandorte oder andere Standorte der Lederindustrie zu achten. Hierfür können Altlastenkataster, die aufgrund des Bundesbodenschutzgesetzes angelegt wurden, herangezogen werden. Auch Daten der Landesgesundheitsämter oder Veterinärämter können hierfür genutzt werden.

6.2 Boden und Grundwasser

Tätigkeiten, bei denen Böden mechanisch bewegt werden, können zu einer Entwicklung von Stäuben führen. Diese Stäube können inhalativ aufgenommen und in geringerem Umfang durch Verschlucken auch in den Magen/Darm-Trakt gelangen.

Weiterhin kann es bei händischen Tätigkeiten auch zu einem direkten Hautkontakt und damit zur Aufnahme biologischer Arbeitsstoffe, z.B. über verletzte oder geschädigte Hautpartien, kommen.

Tätigkeiten und Umgang mit Grundwasser umfassen z.B. die Förderung von Grundwasser im Rahmen von Absenkungsmaßnahmen, Verlegen von Rohrleitungen, Einbau von Drainagen.

Dabei überwiegt als Expositionsmöglichkeit der Hautkontakt. Allerdings kann es bei verschiedenen Tätigkeiten, wie dem Ableiten von gefördertem Grundwasser in offene Systeme, auch zur Bildung von Aerosolen und damit zur Möglichkeit der inhalativen Aufnahme kommen.

Bei Arbeiten auf Milzbrandverdachtsstandorten sollte für die Gefährdungsbeurteilung wie in der Abbildung 2 beispielhaft dargestellt, vorgegangen werden. Besonders relevant ist dabei eine sorgfältige historische Erkundung. Hierfür sind auch Daten der verantwortlichen Behörden, z.B. Landesgesundheitsämter oder Veterinärämter, heranzuziehen. War das Einzugsgebiet für die in den entsprechenden Anlagen verwerteten Leder bzw. Felle lediglich lokal und sind in der Vergangenheit keine Milzbranderkrankungen aufgetreten, ist das Risiko als relativ gering zu beurteilen. Kamen die Felle jedoch aus dem Ausland oder sind z.B. keine Daten mehr verfügbar, sind weitere Untersuchungen durchzuführen. Diese sollten zunächst auf „Schwerpunkte“ (z.B. Wäscherei) beschränkt bleiben. Siehe hierzu auch „Leitfaden zu Erkundung ehemaliger Gerbereistandorte“.

6.3 Boden- und Grundwassersanierung

6.3.1 Biologische Bodensanierung im On-site/off-site-Verfahren

Ein wichtiger Verfahrensschritt bei der Bodensanierung ist die mechanische Bearbeitung des Bodens, z.B. beim Anlegen oder Umsetzen von Mieten. Dabei werden größere Mengen Staub freigesetzt, der Sporen und Mikroorganismen enthält, die über die Atmung aufgenommen werden können.

Weiterhin kommt es beim Versprühen von Nährlösungen/Prozesswasser zur Bildung von Nebel, der gleichfalls biologische Arbeitsstoffe enthalten kann.

Die Herstellung organischer Zuschlagstoffe als Strukturverbesserer entspricht im Prinzip der Grünschnittkompostierung. Die dabei anfallenden Arbeiten sind daher mit einer ähnlichen Exposition der Arbeitnehmer gegenüber Mikroorganismen vergleichbar (vgl. TRBA 214 Abfallbehandlungsanlagen einschließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft).

6.3.2 Biologische in-situ-Sanierung von Boden und Grundwasser und on-site-Verfahren zur Reinigung von Grundwasser

Bei diesen Verfahren ist eine Exposition gegenüber den biologischen Arbeitsstoffen nur beim Umgang mit Prozesswasser und Nährlösungen, z.B. bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten, bei Anlagenreparaturen sowie beim Ansetzen von Nährlösungen möglich. Der wichtigste Aufnahmepfad verläuft über die Haut. Die Bildung von Aerosolen und damit eine inhalative Aufnahme ist nur bei Havariefällen zu erwarten.

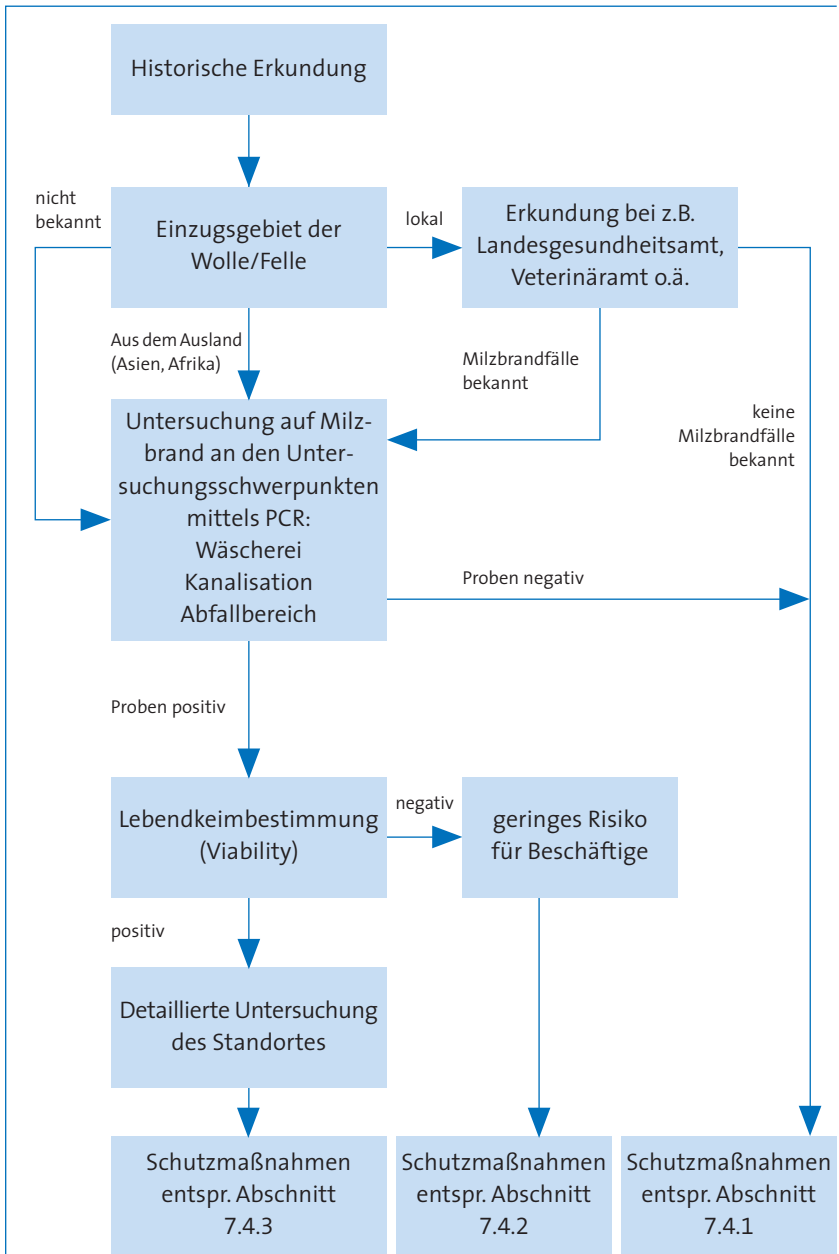


Abbildung 2: Entscheidungsdiagramm für die Gefährdungsbeurteilung bei Milzbrandverdachtsstandorten: hier beispielhaft Gerbereistandorte

Im Folgenden einige Anhaltspunkte zur Einordnung in Schutzstufen:

Schutzstufe 1

1. unbelasteter Boden, unbelastetes Grundwasser,
2. kein Zusatz biologischer Arbeitstoffe,
3. kein Einsatz von Prozesswasser,
4. wenn Nährlösungen innerhalb von 24 Stunden verbraucht werden,
5. wenn Nährlösungen innerhalb von einer Woche verbraucht werden und
 - keine organischen Substrate zugesetzt sind **oder**
 - die Nährlösung gekühlt ($< 9^{\circ}\text{C}$) wird
6. wenn Anreicherungskulturen keine Mikroorganismen der Risikogruppe 2 oder höher enthalten. Die erforderlichen Untersuchungen sind **vor** Einbringen der Kulturen in den Boden durchzuführen. Flüssige Anreicherungskulturen müssen auf der Baustelle wie Nährlösungen behandelt werden,
7. kein Hinweis auf das Vorhandensein von Mikroorganismen der Risikogruppe 3 (z.B. *Bacillus anthracis*, Erreger des Milzbrandes, negative PCR),
8. wenn hygienisierte kompostierte Substrate, Rindenmulch, Stroh oder Grünschnittkompost verwendet werden.

Schutzstufe 2

1. Verdacht auf eine erhöhtes Vorhandensein von Mikroorganismen der Risikogruppe 2 (z.B. in nicht hygienisierten flüssigen Medien oder festen organischen Substraten),
2. Einsatz von Prozesswasser,
3. Einsatz von Nährlösungen und Anreicherungskulturen, die nicht die Bedingungen der Schutzstufe 1 erfüllen,
4. Einsatz undefinierter Anreicherungskulturen (z.B. Klärschlamm) bzw. Enzympräparate,
5. Verdacht auf Milzbranderreger (z.B. positiver PCR-Test, negativer Viabilitätstest, s. Abbildung 2), z.B. bei Standorten der Lederindustrie (siehe hierzu auch Gefährdungsbeurteilung entsprechend Abbildung 2).

Schutzstufe 3

Nachweis von Milzbranderegeren, z.B. bei Standorten der Lederindustrie (siehe hierzu auch Gefährdungsbeurteilung entsprechend Abbildung 1)

7.1.1 Allgemeines

Durch geeignete Maßnahmen müssen sowohl die Mitarbeiter vor Ort als auch Nachbargewerke geschützt werden. Grundsätzlich kommt bei Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe der intensiven persönlichen Hygiene sowie der Arbeitsplatzhygiene eine große Bedeutung zu.

Die Arbeiten sind so zu gestalten, dass von den biologischen Arbeitsstoffen möglichst keine Gefährdungen ausgehen. Ggf. sind, z.B. beim Einsatz von Anreicherungskulturen, biologische Arbeitsstoffe mit geringerem Gefährdungspotenzial auszuwählen. Insbesondere ist dafür zu sorgen, dass Arbeitsverfahren sowie Maschinen und Geräte so ausgestattet und beschaffen sind, dass diese Forderung eingehalten wird.

Dies wird durch die Verwendung geeigneter Schutzmaßnahmen nach der Gefährdungsbeurteilung umgesetzt. Insbesondere sind:

- die Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren,
- geeignete technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen festzulegen und zu ergreifen,
- eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Mitarbeiter mit Hilfe dieser zu unterweisen.

7.1.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Die Grundregel für Sicherheit und Gesundheitsschutz lautet, entsprechende Gefährdungen zunächst durch technische Maßnahmen zu minimieren. Diese sind nach dem Stand der Technik auszuwählen. Wenn dies nicht möglich ist, sind organisatorische Schutzmaßnahmen zu treffen.

Sind technische und organisatorische Schutzmaßnahmen nicht ausreichend, hat der Unternehmer geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Der Beschäftigte hat diese zu benutzen.

Bei Tätigkeiten mit Boden bzw. Grundwasser sind die allgemeinen Hygienemaßnahmen entsprechend der TRBA 500 Allgemeine Hygienemaßnahmen/ Mindestanforderungen einzuhalten. Hierzu zählen insbesondere:

Technische und bauliche Maßnahmen:

Bei der Einrichtung von Arbeitsstätten sowie bei Maschinen, Arbeitsgeräten und Betriebseinrichtungen sind im Hinblick auf die Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen folgende Anforderungen entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen:

- Leicht zu reinigende Oberflächen für Fußböden und Arbeitsmittel (z. B. Maschinen, Betriebseinrichtungen) im Arbeitsbereich, soweit dies im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten liegt,
- Maßnahmen zur Vermeidung/Reduktion von Aerosolen, Stäuben und Nebeln
- Waschgelegenheiten sind zur Verfügung zu stellen,
- vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten.

Organisatorische Maßnahmen:

Der Arbeitgeber hat entsprechend der Gefährdungsbeurteilung durch organisatorische Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass folgende Forderungen eingehalten werden:

- Vor Eintritt in die Pausen und nach Beendigung der Tätigkeit sind die Hände zu waschen.
- Mittel zum hygienischen Reinigen und Trocknen der Hände sowie ggf. Hautschutz- und Hautpflegemittel müssen zur Verfügung gestellt werden.
- Es sind Möglichkeiten zu einer von den Arbeitsstoffen getrennten Aufbewahrung der Pausenverpflegung und zum Essen und Trinken ohne Beeinträchtigung der Gesundheit vorzusehen.
- Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung sind regelmäßig und bei Bedarf zu reinigen oder zu wechseln.
- Straßenkleidung ist von Arbeitskleidung und persönlicher Schutzausrüstung getrennt aufzubewahren.
- Arbeitsräume sind regelmäßig und bei Bedarf mit geeigneten Methoden zu reinigen.
- Pausen- oder Bereitschaftsräume bzw. Tagesunterkünfte sollten nicht mit stark verschmutzter Arbeitskleidung betreten werden.
- Abfälle mit biologischen Arbeitsstoffen sind in geeigneten Behältnissen zu sammeln.
- Mittel zur Wundversorgung sind bereitzustellen.

Boden- und Grundwassersanierung

Werden Boden bzw. Grundwasser behandelt wie unter Abschnitt 6.4, Punkt 1-6 beschrieben, sind die allgemeinen Hygienemaßnahmen ausreichend.

Aufgrund des Gefährdungspotenzials der im zu sanierenden Boden enthaltenen Gefahrstoffe können bei der Bodensanierung grundsätzlich weitergehende Schutzmaßnahmen notwendig sein.

Diese Arbeitsschutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 524 „Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ sowie in der BG-Regel „Arbeiten in kontaminierten Bereiche“ (BGR 128) des Fachausschusses Bauwesen festgelegt.

Für die Herstellung und Handhabung von Anreicherungskulturen in Laboratorien siehe auch die Anforderungen der TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“.

7.3.1 Grundlegende organisatorische Anforderungen

Hygienemaßnahmen

Bei Tätigkeiten der Grundwasser- und Bodensanierung, sind die Hygienemaßnahmen wie folgt zu erweitern:

Schwarz/Weiß-Trennung

Abhängig von der Gefährdungsbeurteilung (Gefahrstoffprofil und mögliche mikrobielle Gefährdung) ist eine Schwarz/Weiß-Trennung bis hin zur Mehrkammer-Schleuse vorzusehen. Dies ist erforderlich, um eine Verschleppung von Kontaminanten oder Keimen zu verhindern.

Eine Mehrkammerschleuse (Schwarz-Weiß-Anlage) besteht in der Regel aus 3 miteinander verbundenen Räumen. Der dem öffentlichen Straßenbereich bzw. Eingangsbereich zugewandte Teil dient als sogenannter Weiß-Bereich dem Ablegen, Aufbewahren und späteren Wiederanlegen der Straßenkleidung und gegebenenfalls auch als Aufenthaltssaum. Der anschließende Mittelteil (Sanitärbereich) enthält die sanitären Einrichtungen, z.B. Waschbecken, Duschen, Toiletten. Auf der dem kontaminierten Arbeitsbereich zugewandten Seite schließt sich an den Sanitärbereich der so genannte Schwarz-Bereich an, der dem Anlegen und späteren Ablegen und Aufbewahren der Arbeitskleidung dient.

Die Räume müssen so ausgestattet sein, dass jederzeit eine Raumtemperatur von mindestens 21° C erreicht werden kann. Räume und Unterkünfte müssen der Anzahl der Versicherten entsprechend bemessen sein und im

Übrigen der Arbeitsstättenverordnung sowie den zugehörigen Arbeitsstättenregeln (ASR) entsprechen.

Die Schwarz/Weiß-Anlage ist arbeitstäglich feucht zu reinigen. Das Reinigungspersonal ist über besondere Gefährdungen und daraus resultierende Schutzmaßnahmen zu informieren.

Zum Vorreinigen verschmutzter Arbeitskleidung, insbesondere der Stiefel sowie zum Vermeiden der Übertragung von Schmutz in den Schwarz-Bereich der Schwarz-Weiß-Anlage, hat der Auftragnehmer unmittelbar vor dem Zugang zum Schwarz-Bereich der Schwarz-Weiß-Anlage geeignete Einrichtungen zu schaffen

Essen, Trinken, Rauchen, Schnupfen

Essen, Trinken, Rauchen, und Schnupfen am Arbeitsplatz ist grundsätzlich verboten.

Zum Ausgleich des Flüssigkeits- und Elektrolytverlustes bei sommerlichen Temperaturen insbesondere in Verbindung mit schwerer körperlicher Arbeit müssen Trinkmöglichkeiten unter Beachtung der Schwarz/Weiß-Trennung angeboten werden.

Hautschutz

Kontaminierte Hautareale sind mit Wasser und Seife gründlich zu reinigen. Fingernägel sind zur Verringerung der Keimansiedlung kurz zu schneiden. Vor jeder Mahlzeit sind die Hände mit Wasser und Seife zu reinigen. Für die Reinigung sind zusätzlich Nagelbürsten zu verwenden.

Bei Personal mit Hautschädigungen ist zu prüfen, ob durch die Tätigkeit Mikroorganismen über die Haut eindringen können. Bei Bedarf sind Hautverletzungen zu desinfizieren und mit einem dicht schließenden Verband zu schützen.

7.3.2 Bioaerosole Staub/Sporen und Nebel

Staub- und Nebelbildung ist zu vermeiden (siehe auch BG-Information „Mineralischer Staub“ (BGI 5047)). Für Staub, der keine erbgutverändernde, krebserzeugende, fibrogene, allergisierende oder toxische Wirkung aufweist, gilt nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) der Allgemeine Staubgrenzwert für alveolengängigen Staub (A-Staub) von 3 mg/m^3 und für einatembaren Staub (E-Staub) von 10 mg/m^3 .

Im Einzelfall können in Abhängigkeit vom Arbeitsbereich und der Herkunft der Medien erhöhte Mikroorganismenzahlen in der Luft auftreten, die erweiterte Schutzmaßnahmen erforderlich machen. Generell ist die Belas-

tung der Luft unabhängig vom Mikroorganismenspektrum, z.B. durch ausreichende Lüftungsmaßnahmen, zu minimieren. Die Freisetzung von Sporen durch Staub ist durch feucht gehaltene Bodenoberflächen möglichst zu vermeiden.

Folgende technische Schutzmaßnahmen sind vorzusehen:

Erfolgt die Bodenbehandlung in einer geschlossenen Anlage, ist diese mit einer Abluftreinigungsanlage (z.B. Abluftfilter) auszustatten. *Dabei sollten 10.000 KBE¹ Pilzsporen und Bakterien pro m³ in der Atemluft nicht überschritten werden. Dieser Wert entspricht bei Anlagen zur Sanierung von Böden ohne organische Zuschlagstoffe dem Stand der Technik.*

Bei mobilen Erdbaumaschinen und anderen zu bedienenden Maschinen, die in belasteten Bereichen eingesetzt werden und die einen ständigen Arbeitsplatz darstellen, ist eine geeignete Schutzbelüftung vorzusehen.

Geeignete Kabinenschutzbelüftungsanlagen siehe „Merkblatt für Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaus“ (BGI 581).

Sind technische Maßnahmen zur Verminderung einer Kontamination nicht ausreichend, z.B. beim Einsatz großer Mengen organischer Substrate, hat der Unternehmer Schutzkleidung sowie Atemschutz zur Verfügung zu stellen. Die Beschäftigten haben diese zu benutzen.

Eine Überprüfung der Belastung der Luft ist entsprechend den Standardverfahren der BGIA-Arbeitsmappe durchzuführen (s. Anhang 8).

Schutzkleidung

Als Schutz vor Staub- und Sporenbelastung ist mindestens Einwegschutzkleidung Typ 5, Kat III zu tragen, es sei denn, dass durch technische Maßnahmen (z.B. Kabinenschutzbelüftung) eine Kontamination verhindert werden kann.

Bei einer möglichen Exposition gegenüber Nebeln ist mindestens Einwegschutzkleidung Typ 4 Kat III zu tragen.

Atemschutz

Bei der maschinellen Bearbeitung ist eine Kabinenschutzbelüftung einzusetzen.

Sind technische Maßnahmen nicht ausreichend, hat der Unternehmer Atemschutz zur Verfügung zu stellen. Die Filter sind mindestens arbeits-täglich zu wechseln. Die Beschäftigten sind zum Tragen dieser Atemschutzmasken verpflichtet.

¹ KBE = (Koloniebildende Einheiten)

Im Bereich einer Nebelwolke sind Atemschutzmasken (P3) zu tragen, sofern das versprühte Wasser kein Frischwasser ist.

Geeignete Atemschutzgeräte siehe Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR 190).

7.3.3 Spritzwasser, Wasser

Der Hautkontakt mit Boden, Spritzwasser, Wasser und Geräten ist zu vermeiden. Bei einer möglichen Spritzwasser- oder Wasser-Exposition ist mindestens wasserdichte Einwegschutzkleidung zu benutzen.

Aufgrund des hierdurch entstehenden erhöhten Hitzestaus sind bei warmer oder heißer Witterung zusätzliche Erholungspausen einzuplanen.

Für Atemschutz gelten die unter Abschnitt 7.3.2 „Nebel“ aufgeführten Schutzmaßnahmen.

7.3.4 Einsatz von Starterkulturen mit Biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2

Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen sind die entsprechenden Arbeitsbereiche unter Verwendung eines Symbols für Biogefährdung (s. Anhang 6) zu kennzeichnen.

7.4 Schutzmaßnahmen bei Verdacht auf Milzbranderreger (*Bacillus anthracis*)

Besteht aufgrund der Ermittlung der Gefahren nach Abschnitt 6.2 und 6.4 der Verdacht auf das Vorhandensein von Milzbrandregenern, sind zusätzlich zu den unter Abschnitt 7.1 bis 7.3 genannten Maßnahmen die im folgenden aufgeführten Schutzmaßnahmen erforderlich.

7.4.1 PCR-Untersuchung negativ

Ergeben die Untersuchungen auf Milzbrand mittels PCR an den Untersuchungsschwerpunkten (z. B. Wäscherei, Kanalisation, Abfallbereich) keinen positiven Befund, ist von keiner erhöhten Gefährdung auszugehen und es sind keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich.

Es empfiehlt sich jedoch, im Rahmen der Unterweisung auf die mögliche Gefährdungen durch Milzbranderreger einzugehen und mit einem gesonderten Aushang in der Arbeitsstätte darauf hinzuweisen.

7.4.2 PCR-Untersuchung positiv, Nachweis auf Lebensfähigkeit negativ

Bei positivem PCR-Nachweis sind zusätzlich folgende Maßnahmen zu treffen:

7.4.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Abtrennung und Kennzeichnung des Arbeitsbereiches

Die kontaminierten Bereiche sind vor dem Zutritt Unbefugter zu schützen, einzuzäunen und mit dem Hinweis „Milzbrandgefahr“ unter Verwendung des Symbols für Biogefährdung, (s. Abschnitt 7.3.4 bzw. Anhang 6) zu kennzeichnen. Die Schwarz/Weiß-Anlage ist in die Umzäunung einzubeziehen.

In kontaminierten Bereichen dürfen Sozialräume, Büros, Labors, Unterkünfte, Werkstätten und Lagerräume nicht errichtet und bereits vorhandene derartige Anlagen nicht benutzt werden.

Unterweisung

Die Beschäftigten müssen auf die mögliche Gefährdung durch Milzbranderreger besonders hingewiesen werden. Es ist darauf hinzuweisen, beim geringsten Infektionsverdacht sofort ein Krankenhaus aufzusuchen.

Memocard

Allen Personen, die mit dem kontaminierten Boden in Kontakt kommen können, ist im Rahmen der Unterweisung eine Memocard (s. Anhang 7) auszuhändigen.

Die Beschäftigten haben die Memocard auch außerhalb der Arbeitszeit bis einschließlich zwei Woche nach Abschluss der Baumaßnahmen mit sich zu führen und bei Verletzungen und bei Krankheitsverdacht einem Arzt auszuhändigen.

7.4.2.2 Schutzkleidung

Als Schutz vor Milzbrandsporen ist ein Einwegschutzanzug Kategorie III, Typ 5 oder 6 zu tragen.

7.4.2.3 Handschutz

Als Schutz vor Milzbrandsporen ist ein Einwegschutzanzug Kategorie III, Typ 5 oder 6 zu tragen.

7.4.3 Nachweis auf Lebensfähigkeit positiv

7.4.3.1 Anforderungen der Baustellenverordnung

Sind auf dem Standort lebensfähige Milzbranderreger nachweisbar, sind diese Tätigkeiten im Sinne des § 2 Abs. 3 in Verbindung mit Anhang II der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) als besonders gefährliche Arbeiten einzustufen. Danach ist beim Einsatz von Beschäftigten mehrerer Arbeitgeber vor Einrichtung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan

aufzustellen, um eine gegenseitige Gefährdung zu vermeiden. Weitere ggf. erforderliche Maßnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

7.4.3.2 Beschäftigungsbeschränkung

Nach § 10 Abs. 5 der BioStoffV dürfen Beschäftigte nur dann Tätigkeiten mit dem kontaminierten Boden durchführen, wenn sie ausreichend fachkundig und eingewiesen sind. Der Unternehmer hat sich vor Übertragung der Tätigkeiten über die erforderlichen Schutzmaßnahmen fachkundig beraten zu lassen, soweit er nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse verfügt.

7.4.3.3 Organisatorische Maßnahmen

Baustelleneinrichtung

Für die Schwarz-/Weiß-Trennung, s. Abschnitt 7.3.1 ist eine Mehrkammer-schleuse vorzusehen.

Die Baustelleneinrichtung ist um einen Waschplatz mit Abscheideeinrichtung zur Reinigung von Fahrzeugen und Geräten sowie bei Bedarf um eine Fahrzeugschleuse zu erweitern.

Das dabei anfallende Abwasser ist fachgerecht zu entsorgen. Die Entsorgung der Materialien aus der Fahrzeug- und Gerätewäsche muss nach der: „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV)“ erfolgen (BGBl. III/FNA 2129-27-2-14). Maßgeblich ist die Herkunft der Abfälle, nicht die einzelnen Inhaltsstoffe. Spezielle Schlüssel für bakterienbelastete Böden und Wässer gibt es nicht. Folgende AVV-Schlüssel scheinen hierfür geeignet zu sein:

- 19 13 03 Schlämme aus der Sanierung von Böden, die gefährliche Stoffe enthalten,
- 19 13 07 wässrige flüssige Abfälle und wässrige Konzentrate aus der Sanierung von Grundwasser, die gefährliche Stoffe enthalten.

Beide Schlüssel kennzeichnen besonders überwachungsbedürftige Abfälle.

Reinigung

Im kontaminierten Bereich eingesetzte Geräte sind vor Verlassen des Schwarzbereiches gründlich zu reinigen. Bei der Reinigung der Geräte und Baumaschinen ist eine Aerosolbildung zu vermeiden. Sollte dies nicht möglich sein, ist als persönliche Schutzausrüstung Schutzanzug der Kat III, Typ 4 sowie Vollmaske zu tragen.

Notfallplan

Auf die Milzbrandproblematik ist im Notfallplan besonders einzugehen.

7.4.3.4 Einbindung weiterer Stellen

Anzeigepflicht:

Tätigkeiten mit Gefährdung durch lebensfähige Milzbranderreger sind nach § 13 (5) der BioStoffV anzeigepflichtig. Zuständige Behörden sind die staatlichen Arbeitsschutzbehörden. Es empfiehlt sich auch den zuständigen Unfallversicherungsträger zu informieren.

Unterrichtung der Krankenhäuser:

Milzbrand ist in Europa eine seltene Erkrankung. So kann es zu einer verspäteten Diagnose und somit Behandlung kommen. Deshalb sind im Rahmen der Notfallplanung die zuständigen Krankenhäuser und Ärzte rechtzeitig auf diese Problematik hinzuweisen. Es empfiehlt sich hierbei, den beratenden Betriebsarzt einzubinden.

Unterrichtung der Behörde bei Unfällen oder Betriebsstörungen:

Nach § 16 (2) der BioStoffV ist die zuständige Behörde unverzüglich über jeden Unfall und jede Betriebsstörung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen zu unterrichten, die zu einer Gesundheitsgefahr der Beschäftigten führen können. Krankheits- und Todesfälle, die auf Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen zurückzuführen sind, sind der zuständigen Behörde unverzüglich unter Angabe der Tätigkeit mitzuteilen.

7.4.3.5 Hautschutz

Der direkte Kontakt der Haut mit dem Boden ist strikt zu vermeiden. Personen mit Hautverletzungen oder Ekzemen dürfen am Standort nicht eingesetzt werden, wenn Hautkontakte auf Grund der Tätigkeit nicht sicher ausgeschlossen werden können. Die intakte Haut ist durch Hautschutz und Pflegemaßnahmen, die im Hautschutzplan festgelegt werden, zu erhalten. Die Reinigung möglicherweise kontaminierter Hautstellen ist sofort und gründlich mit viel Wasser und Seife durchzuführen. Die betroffene Hautstelle ist täglich über einen Zeitraum von 14 Tagen auf Veränderungen hin zu beobachten. Die verletzte, möglicherweise kontaminierte Haut ist steril abzudecken und unverzüglich dem Durchgangsarzt (D-Arzt) vorzustellen.

7.4.3.6 Persönliche Schutzmaßnahmen

Schutzkleidung

Bei starker Beanspruchung des Schutzanzuges sind 2 Anzüge der Kat. III, Typ 5 oder 6 übereinander zu verwenden, damit kein Erreger durch evtl. vorhandene Verschleißstellen an die Haut oder textile Unterkleidung gelangen kann. Die Kapuze ist aufzusetzen. Bei möglichem Kontakt mit Spritzwasser ist Einwegschutzkleidung Kat III, Typ 4 zu verwenden.

Handschutz

Als Schutz vor Milzbrandsporen sind 2 Schutzhandschuhe übereinander zu tragen. Dies sind z.B. Latexhandschuhe auf der Haut und darüber robuste Gummi- oder Lederhandschuhe oder z.B. für Schreibtätigkeiten leichte Vinylhandschuhe.

Atemschutz

Bei Staubentwicklung sind Vollschutzmasken mit P3-Filter einzusetzen.

Schutz vor oraler Aufnahme

Zum Schutz vor oraler Aufnahme wird Mundschutz empfohlen. Zum Schutz vor Aufnahme von Milzbrandsporen über die Augen (Tränenkanal) wird das Tragen einer Schutzbrille empfohlen. Bei Verwendung von Vollschutzmasken mit P3-Filtern ist der Schutz gegeben.

7.4.3.7 Entsorgung Persönliche Schutzausrüstung

Schutzanzüge, Filter sowie Handschutz sind nach Gebrauch im Schwarzbereich der S/W-Anlage in staubdichte Behälter zu füllen und fachgerecht zu entsorgen. Dies muss von einer Fachfirma, z.B. zur Entsorgung von Krankenhausabfällen, durchgeführt werden.

Im kontaminierten Bereich eingesetzte Geräte sind vor Verlassen des Schwarzbereiches gründlich zu reinigen.

7.4.3.8 Immunisierung

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist zu prüfen, inwieweit eine Immunisierung der Beschäftigten notwendig ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es keinen in Deutschland zugelassenen Impfstoff gibt. Der Impfstoff ist nur über internationale Apotheken zu beziehen.

8

Arbeitsmedizinische Vorsorge und Betreuung

Zu den aus der Biostoffverordnung und der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) erwachsenden Vorsorgemaßnahmen des Arbeitgebers gehören die folgenden Punkte:

- 8.1** Der Arbeitsmediziner/Betriebsarzt ist als fachkundige Person bei der Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber einzubeziehen, wenn der Arbeitgeber nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse verfügt (s. § 8 BioStoffV). Vorrangig ist der Arbeitsmediziner an den Begehungen und Besprechungen, die der Informationsermittlung zur Gefährdungsbeurteilung dienen, zu beteiligen. Er berät zu Hygienefragen, Erste-Hilfe-Maßnahmen, den Einsatz von PSA im Hinblick auf die damit verbundene zusätzliche Belastung und zum Erkrankungsrisiko durch die in Frage kommenden biologischen Arbeitsstoffe.
- 8.2** Bei der Aufklärung und Beratung der Beschäftigten über die mit der Tätigkeit verbundenen Gesundheitsgefährdungen einschließlich solcher, die sich aus bereits vorhandenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen ergeben können, ist ebenfalls der Arbeitsmediziner/Betriebsarzt als fachkundige Person einzubeziehen (s. § 12 BioStoffV).
- 8.3** Spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen vor Antritt der Tätigkeit (Erstuntersuchung) zur Früherkennung von Gesundheitsstörungen, arbeitsbedingten Erkrankungen und Berufskrankheiten sind zu veranlassen. Hierzu gehören unter anderem Vorsorgeuntersuchungen, die nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) verpflichtend sind oder dem Beschäftigten anzubieten sind. Der Unternehmer hat damit einen Arzt mit arbeitsmedizinischer Fachkunde oder mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ zu beauftragen und diesem ausreichend Zeit zur Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorgemaßnahmen zur Verfügung zu stellen (s. § 7 ArbMedVV).
- 8.4** Vorsorgeuntersuchungen sind entsprechend dem Zeitpunkt ihrer Durchführung vor Beginn der Arbeiten (Erstuntersuchung), während der Arbeiten bzw. anlässlich ihrer Beendigung (Nachuntersuchungen) durchzuführen.
- 8.5** Mit dem einjährigen Untersuchungsrythmus, der für Arbeiten in kontaminierten Bereichen vorgesehen ist, können diese Untersuchungen bei der biologischen Bodensanierung synchronisiert werden.

- 8.6** Wesentliche Untersuchungsinhalte bestehen in der Prüfung der natürlichen und erworbenen Immunität, der anamnestischen und diagnostischen Erhebung von Allergieneigungen und eines überempfindlichen Bronchialsystems sowie in der gezielten Befragung zu abwehrbeeinflussenden Faktoren. Eine Schwächung der körpereigenen Abwehr verursachen beispielsweise bestimmte Medikamente, chronische Erkrankungen und individuelle Verhaltensmuster. Besondere Beachtung gilt Hauterkrankungen.
- 8.7** Auf Grund der Vielfalt möglicher Mikroorganismen, die bei der biologischen Bodensanierung Anwendung finden oder die bei Abwasserkontakten in Frage kommen und den daraus resultierenden möglichen Gesundheitsgefahren, ist davon auszugehen, dass mit der Durchführung spezieller arbeitsmedizinischer Untersuchungen nach Teil 2 des Anhangs der ArbMedVV nicht alle biologischen Arbeitsstoffe in Verbindung mit den spezifischen Tätigkeiten berücksichtigt werden können. Deshalb ist der Arzt befugt, unter Berücksichtigung spezifischer Erregereigenschaften, Übertragungsmechanismen und infektionsepidemiologischer Gegebenheiten und den daraus abzuleitenden Gesundheitsgefahren weitergehende Maßnahmen zu ergreifen.
- 8.8** Bei bekanntem Erregerspektrum ist bei einem oder mehreren zutreffenden Mikroorganismen nach dem speziellen Teil des arbeitsmedizinischen Grundsatzes 42 „Tätigkeiten mit Infektionsgefahren“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung zu untersuchen.
- 8.9** Bei Tätigkeiten auf Milzbrandverdachtsstandorten ist die Vorsorgeuntersuchung nach dem arbeitsmedizinischen Grundsatz 42 „Tätigkeiten mit Infektionsgefahr“, Abschnitt „Bacillus anthracis“ durchzuführen.
- 8.10** Untersuchungen aus besonderem Grund sind anzubieten, z. B. beim Auftreten von Gesundheitsstörungen oder Erkrankungen durch biologische Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz, auch im Verdachtsfall.
- 8.11** Immunisierungen sind anzubieten bei beruflichen Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, die zu Infektionen führen können, durch Impfung vermeidbar und in Teil 2 des Anhangs der ArbMedVV aufgeführt sind. Die Impfkosten sind bei gegebener, tätigkeitsbezogener Indikation durch den Arbeitgeber zu tragen. Die tätigkeitsbezogene Indikation stellt der Arbeitsmediziner fest. Die Immunisierung ist für den Arbeitnehmer freiwillig und in der Regel nicht Voraussetzung für die Beschäftigung im vorgesehenen Arbeitsbereich.

Anforderungen und Anwendung der BioStoffV bezüglich der Gefährdungsbeurteilung

Zu § 3 der BioStoffV – Definition der Risikogruppen

Risikogruppe 1:

Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.

Risikogruppe 2:

Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung der Stoffe in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.

Risikogruppe 3:

Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für die Beschäftigten darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich.

Risikogruppe 4:

Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für die Beschäftigten darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.

Zur Eingruppierung in Risikogruppen sind die:

- TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“
- TRBA 462 „Einstufung von Viren in Risikogruppen“
- TRBA 464 „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“,
- TRBA 466 „Einstufung von Bakterien in Risikogruppen“

bzw. die

- Merkblätter „Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agentien“ (BGI 631–634) der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie zu beachten.

Zu § 5 der BioStoffV – Informationen für die Gefährdungsbeurteilung

Für die Gefährdungsbeurteilung hat sich der Arbeitgeber ausreichende Informationen zu beschaffen. Zu berücksichtigen sind dabei:

1. Die ihm zugänglichen tätigkeitsbezogenen Informationen über die Identität, die Einstufung und das Infektionspotenzial der vorkommenden biologischen Arbeitsstoffe sowie die von ihnen ausgehenden sensibilisierenden und toxischen Wirkungen.
2. Tätigkeitsbezogene Informationen über Betriebsabläufe und Arbeitsverfahren.
3. Art und Dauer der Tätigkeiten und damit verbundene Übertragungswege sowie Informationen über eine Exposition der Beschäftigten.
4. Erfahrungen aus vergleichbaren Tätigkeiten, Belastungen und Expositionssituationen und über bekannte tätigkeitsbezogene Erkrankungen sowie die ergriffenen Gegenmaßnahmen.

Als Ergebnis aus der Bearbeitung der o.g. Punkte ist die Zuordnung zu gezielten oder nicht gezielten Tätigkeiten vorzunehmen.

Zu § 7 Gefährdungsbeurteilung bei nicht gezielten Tätigkeiten

Entsprechend § 7 der BioStoffV sind Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen einer Schutzstufe von 1 bis 4 zuzuordnen. Die Sicherheitsmaßnahmen sind entsprechend auszuwählen.

Ist die Zuordnung zu einer Schutzstufe z.B. aufgrund unzureichender Informationen nicht möglich, sind entsprechend § 7 der BioStoffV nach dem Stand der Technik Art, Ausmaß und Dauer der Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen zu ermitteln und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen.

Dabei sind mindestens die allgemeinen Hygienemaßnahmen der Schutzstufe 1 festzulegen. Diese allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ aufgeführt.

Neben dem Infektionsrisiko sind die sensibilisierenden und toxischen Wirkungen von biologischen Arbeitsstoffen zusätzlich zu berücksichtigen.

B

Anhang 2

Verfahrenstypische Arbeitsschritte

Arbeitsschritte	Expositionsmöglichkeit			
	Staub und Sporen	Nebel	Boden, Wasser, Spritzwasser	
Auskoffern, Be- und Entladen, Transport	●		●	
Klassieren, Separieren	●	●	●	
Waschen		●	●	
Entwässern, Trocknen			●	
Wasseraufbereitung		●	●	
Bearbeitung des Bodens mit landwirtschaftlichen Geräten	●		●	
Aufbau von Biobeten oder Mieten	●		●	
Umsetzung der Miete	●		●	
Einbau von Drainageschichten oder Belüftungsschläuchen	●		●	
Ausbringen von Nährstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen durch Sprühtechnik		●	●	
Ausbringen von Nährstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen mit Schleuderstreuern	●			
Mischen des Bodens mit trockenen Zuschlagstoffen	●		●	
Ansetzen von Nährlösungen oder biologischen Arbeitsstoffen		●	●	
Anzucht von Mikroorganismen in Flüssigkultur		●		
Anzucht von Mikroorganismen auf festen Medien (Stroh)	●			
Abteufen von Einleit- und Entnahmebrunnen	●	●	●	
Einleitung von Nährstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen		●	●	
Befüllen und Entleeren von Bioreaktoren		●	●	
Probenahmen Boden	●		●	
Probenahmen Wasser		●	●	
Wartungs- und Reinigungsarbeiten, Begehungen	●	●	●	
Beprobung und Austausch von Abfüllfiltern	●	●	●	

Sanierungsverfahren

	in-situ Boden	Land-farming	Biobeet/ Miete	in-situ Grund-wasser	Boden-wäsche	Feststoff-reaktor	Festbett-reaktor	Suspen-sionsreaktor
		●	●		●	●	●	●
		●	●		●	●	●	●
					●			
					●		●	●
	●	●	●	●	●		●	●
		●	●					
		●	●					
	●	●	●					
		●	●					
		●	●					
		●	●			●		
	●	●	●	●		●	●	●
	●	●	●	●		●	●	●
		●	●			●		
	●		●					
	●	●	●	●		●	●	●
						●	●	●
						●	●	●
				●		●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●		●	●	●	●	●	●

Beispielhafte Aufzählung Biologischer Arbeitsstoffe

Mikro-organismus	Kontakt-möglichkeit	Mögliche Erkrankungen	Bemerkungen
Bakterien			
Acinetobacter spec. (z.B. A. calcoaceticus)	Anzucht und Tätigkeiten mit Spezialkulturen; Erdboden, Gewässer	Hirnhautentzündung Lungenentzündung Wundinfektion	B, S
Bacillus anthracis	Ehemalige Standorte der Lederindustrie	Hautmilzbrand (selten: Lungenmilzbrand)	(I) ¹
Clostridium spec. (z. B. C. perfringens)	Erdboden; unsachgemäße Lagerung von Substraten, Prozesswasser, Nährlösungen	Wundinfektionen (z. B. Gasbrand)	B
Clostridium tetani	weltweit im Erdboden; unsachgemäße Lagerung von Substraten, Nährlösungen	Wundstarrkrampf	I
Pseudomonas spec. (z. B. Ps. aeruginosa, Ps. alcaligenes)	Anzucht und Tätigkeiten mit Spezialkulturen; Gewässer, Feuchtbiopte, Erdboden, Pflanzen	Wundinfektion, Blutvergiftung, Lungenentzündung	B, S
Nocardia spec. (z. B. N. asteroides, N. farcinica)	Anzucht und Tätigkeiten mit Spezialkulturen; Erdboden und Feuchtbiopte	Abszessbildung in Lunge, Hirn oder Haut	B, S
Burkholderia (z. B. B. cepacia)	Anzucht und Tätigkeiten mit Spezialkulturen; Erdboden und Oberflächengewässer	Hautabszesse	B, S
Enterobakterien (z.B. Enterococcus spec., Enterobacter spec.)	Gülle/Klärschlamm als Starterkultur; nicht hygienisierter Kompost, Pferdemit	Infektionen	B
Actinomyces spec. und Streptomyces spec.	Eintrag fester organischer Substanzen (z. B. Rindenmulch, Stroh, Kompost)	Exogen allergische Alveolitis (EAA); Atemwegserkrankungen	S

¹ Schutzimpfung in Deutschland kurzfristig nicht verfügbar; Totimpfstoff in USA

Mikro-organismus	Kontakt-möglichkeit	Mögliche Erkrankungen	Bemerkungen
Schimmelpilze / Hefen			
<i>Aspergillus spec.</i> (z. B. <i>A. fumigatus</i>)	Eintrag fester organischer Substanzen (z. B. Rindenmulch, Stroh, Kompost)	Atemwegserkrankungen, allergene Wirkung der Pilzsporen	A, S
<i>Alternaria spec.</i> (z. B. <i>A. alternata</i>)	Erdboden	Atemwegsinfektionen, Hautinfektionen	B
<i>Trichophyton spec.</i>	Eintrag fester organischer Substanzen (z. B. Stroh, Kompost, Mist)	Pilzkrankungen der Haut (Dermatomykosen)	B
<i>Microsporum spec.</i>	Erdboden, Eintrag fester organischer Substanzen (z. B. Stroh, Kompost, Mist)	Atemwegserkrankungen, Pilzkrankungen der Haut (Dermatomykosen)	B, A
<i>Cryptococcus neoformans</i>	Erdboden mit Vogetexkrementen bes. von Tauben	Systemmykose in Lunge, Gehirn, Knochen, Milz, Leber	A (Informationen s. BGI 892)
Viren			
Hantaviren	Mit Exkrementen (Kot und Urin) von Nagetieren verunreinigter Boden	Grippeähnliche Erkrankung mit Beeinträchtigung der Nierenfunktion (Nephropathia epidemica)	

Erläuterungen:

A = mögliche allergene Wirkungen

B = aus Wasser- und Bodenproben isolierte Spezies

S = Können bei Sanierungen eingesetzt werden, ein Abbau von Gefahrstoffen wurde für diese Gattungen bzw. Spezies dieser Gattungen beschrieben

I = Impfstoff vorhanden

D

Anhang 4

Beispielhafte Aufzählung weiterer möglicher Erkrankungen bei Bodendarbeiten im Ausland

Sporenerkunft	Krankheit	Befallene Organsysteme	Hauptsächliches Vorkommen in den Ländern
Vogel- und Fledermausexkremente	Histoplasmose	Lunge, Milz, Leber, Knochenmark, Augen, Gehirn, Haut	USA (mittlerer Westen, Zentral- und Südamerika), Karibik, Afrika, Indonesien, Australien, vereinzelt Endemiegebiete in Europa
Nicht bekannt	Blastomykose	Lunge, Haut, Milz, Leber, Gehirn, Knochen	USA, Kanada, Lateinamerika, Indien, Israel, Saudi Arabien und sporadisch Afrika
Kot von Nagetieren	Kokzidioidomykose	Lunge, Milz, Leber, Gehirn, Knochen	In trockenen und halbtrockenen Gebieten der westlichen Hemisphäre: USA (Kalifornien, Arizona, Texas, New Mexico), Zentral- und Südamerika

Aerosol	Ein Gas, vor allem Luft, in dem kleine Partikel (Rauch oder Staub) oder Flüssigkeitströpfchen (Nebel) schweben.
Allergen	Stoff, der eine Überempfindlichkeit (<u>Allergie</u>) auslöst.
Allergene Wirkung/ Allergie	Bereitschaft eines Organismus, gegen einen als fremd erkannten Stoff (Allergen) mit einer Überreaktion des Immunsystems zu antworten. Die Reaktion kann sofort oder auch verspätet einsetzen.
Anamnese (anamnestisch)	(gr. <i>anamnesis</i> Erinnerung) Vorgeschichte von Patienten; die Eigenanamnese beruht auf Angaben der Patienten selbst, eine Fremdanamnese wird von anderen Personen (Verwandte, Unfallzeugen) erhoben.
Anreicherungskulturen	Präparate, die dem Boden oder Grundwasser zugesetzt werden, um die Zahl schadstoffumsetzender Mikroorganismen zu erhöhen. Anreicherungskulturen sind Kultursuspensionen sowie getrocknete Mikroorganismen mit oder ohne organisches Trägermaterial. Komposte oder organische Zuschlagstoffe, denen zur Anreicherung von schadstoffumsetzenden Mikroorganismen Schadstoffe zugesetzt worden sind, gelten ebenfalls als Anreicherungskulturen. Dies gilt auch für Abläufe aus Kläranlagen und Klärschlämme.
Antigene	Stoffe oder Stoffteile, die im Organismus eine Reaktion des Immunsystems auslösen können.
Antikörper	Proteine im Blut oder in anderen Körperflüssigkeiten, deren Bildung durch Antigene ausgelöst wird.
autoklavieren	Hitzesterilisieren von Materialien (z.B. Instrumente, Kulturmedien) durch wassergesättigten, unter Druck stehenden Dampf (->Sterilisation).
Bakterien	Mikroskopisch kleine, einzellige Lebewesen, deren Chromosom nicht von einer Membran umhüllt ist, die also keinen echten Zellkern haben.
Bioaerosol	Luftgetragene Teilchen biologischer Herkunft. (EN 13098, 9/2000)
Blastomykose	Erkrankung durch Hefen oder hefeartige Organismen, deren Sprossformen im Gewebe nachweisbar sind.

Dermatomykose	Infektion der Haut, Haare und Nägel durch Pilze
EAA (Exogen allergische Alveolitis)	Lungenentzündung durch Einatmen staubförmiger organischer Substanzen (z.B. Schimmelpilzsporen). Bei dauerhafter Allergenexposition kann daraus eine chronische Lungenentzündung und Bronchitis entstehen. Eine EAA kann langfristig zu einer nicht wieder umkehrbaren Schädigung von Lungengewebe führen.
Exposition	Vorhandensein von biologischen Arbeitsstoffen, mit denen der Beschäftigte am Arbeitsplatz in Kontakt kommen kann. (siehe auch TRBA 400)
Histoplasmose	Pilzerkrankung von Mensch und Tier durch <i>Histoplasma capsulatum</i> . Nach Einatmen der Erreger als Lungenkrankung (klinisch wie eine Tuberkulose) oder aber als schwere Allgemeinerkrankung
Human	Lateinisch, sinngemäß „vom Menschen stammend“ bzw. „den Menschen betreffend“. Auch mit der Bedeutung „menschlich“.
Immunisierung	1. Aktive Immunisierung: Impfung mit Antigenen zur Auslösung einer Reaktion des Immunsystems (Bildung von Antikörpern) 2. Passive Immunisierung: Impfung mit Antikörpern.
Immunität	Unempfindlichkeit des Organismus für eine Infektion mit pathogenen Mikroorganismen bzw. Schutz vor der Wirkung mikrobieller Stoffwechselprodukte sowie pflanzlicher oder tierischer Gifte aufgrund unspezifischer Abwehrmechanismen. .
Impfstoff	Substanz zur vorbeugenden Behandlung oder Abwehr einer Infektionskrankheit durch Aktivierung des Immunsystems. (<u>Immunisierung</u>).
in-situ	(lat.: in = in; situs = Stellung, Lage) Umwelttechnische Bezeichnung für ein Dekontaminationsverfahren, bei dem der Boden nicht ausgekoffert bzw. das Grundwasser nicht gefördert wird, sondern an Ort und Stelle eingesetzt wird.
Infektion	Haften, Eindringen und Vermehrung eines biologischen Arbeitsstoffes in bzw. an dem Menschen mit nachfolgender Abwehr- und/oder Schädigungsreaktion.

Keim	Trivialbezeichnung für Mikroorganismen, in der Regel Bakterien.
Kokzidioidomykose	„Wüstenfieber“, meist nur als Befall der Atemwege mit grippeartigem Verlauf. Zusätzlich zum Wüstenfieber kann bei einer generalisierten Infektion fast jedes Organ befallen werden.
Kryptokokkose	Erkrankung durch den Hefepilz <i>Cryptococcus neoformans</i> . Meist als Sekundärerkrankung, auch bei verminderter Abwehrlage.
Kultur	Vermehrung von Organismen in oder auf einem Nährmedium.
Mikroorganismen	1. Viren, Bakterien, mikroskopisch kleine ein- oder mehrzellige Algen oder Pilze, andere mikroskopisch kleine tierische Mehrzeller (§ 3 Nr. 1 GenTSV) 2. Alle zellulären oder nichtzellulären mikrobiologischen Einheiten, die zur Vermehrung oder zur Weitergabe von genetischem Material fähig sind.
Mykose	Erkrankung, die durch eine Infektion mit Pilzen hervorgerufen wird.
Nebel	Ein Gas, vor allem Luft, in dem kleine Flüssigkeitströpfchen schweben.
off-site	(engl.: off = weg; site = Stelle) Umwelttechnische Bezeichnung für ein Dekontaminationsverfahren, bei dem der kontaminierte Boden ausgehoben, bzw. das kontaminierte Wasser gefördert, abtransportiert, gereinigt und wieder verwendet wird.
on-site	(engl.: on = auf, an, in; site = Stelle) Umwelttechnische Bezeichnung für ein Dekontaminationsverfahren, bei dem der kontaminierte Boden ausgehoben bzw. das kontaminierte Wasser gefördert, an Ort und Stelle gereinigt und anschließend an der entnommenen Stelle wieder verfüllt bzw. eingeleitet wird.
oral	lateinisch sinngemäß „durch den Mund“, „zum Mund“ bzw. „zur Mundhöhle gehörig“, auch mit der Bedeutung mündlich.

pathogen	Eine Krankheit auslösend, verursachend
Pathogenität	Die grundsätzliche, d. h. genetisch festgelegte Fähigkeit eines Mikroorganismus, beim Menschen eine Krankheit zu erzeugen.
PCR	(Polymerase-Kettenreaktion/Polymerase-Chain-Reaction) Nachweisverfahren für Organismen durch gezielte Vermehrung kleiner Abschnitte der Erbsubstanz
PSA (Persönliche Schutzaus- rüstung)	Persönliche Schutzausrüstungen sind Ausrüstungen, die zum Schutz vor Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bestimmt sind und von den Beschäftigten benutzt oder getragen werden, sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit der persönlichen Schutzausrüstung verbundene Zusatzausrüstung.
Population	Die Gesamtheit der in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Individuen einer Art.
Starterkulturen	Aufgrund spezifischer Eigenschaften ausgewählte und vermehrungsfähige Mikroorganismen.
Schimmel(pilze)	Trivialbezeichnung für eine uneinheitliche Gruppe von Pilzen, die, z.B. auf Lebensmitteln, Tapeten und anderen Materialien wachsen
Spore	Allgemeiner Begriff für eine Verbreitungs-, Überdauerungs- oder Vermehrungseinheit von Mikroorganismen.
Sensibilisierende Wirkungen biologischer Arbeitsstoffe	Eigenschaften von biologischen Arbeitsstoffen, die zu einer Verstärkung der Empfindlichkeit des Immunsystems gegenüber einer körperfremden Substanz führen.
Sterilisation	Abtötung bzw. Inaktivierung sämtlicher biologischer Arbeitsstoffe einschließlich deren Ruhestadien durch physikalische und/oder chemische Verfahren.
Substrat	Nährboden, Unterlage, Grundlage, Material, auf dem oder in dem Organismen leben.
Suspension	Aufschwemmung, Feinstverteilung fester Stoffe in einer Flüssigkeit.
Systemmykose	Pilzerkrankung eines oder mehrerer innerer Organe.
Toxizität, toxisch	Giftigkeit, giftig.
Virus, Viren	Biologische Einheit, die sich nur in einer geeigneten Wirtszelle vermehren kann.

F**Anhang 6****Symbol für Biogefährdung**

W16 Warnung vor Biogefährdung

G**Anhang 7****Memocard für Arbeiten auf Milzbrandverdachtsstandorten****MEMOCARD-MILZBRAND**

Der Inhaber dieser Memocard arbeitet auf einem Standort, der unter Milzbrandverdacht steht. Für den Standort liegen folgende Befunde vor:

Genetischer Befund (PCR) positiv
 Test auf lebensfähige Sporen positiv negativ

Beginn der Bauarbeiten:

Ende der Bauarbeiten:

Baustelle:

Inhaber:

Name, Vorname:

Straße:

PLZ, Wohnort:

Tel.:

Firma:

Ansprechpartner:

Tel.:

Vorschriften, Regeln, Literatur

Nachstehend sind insbesondere die zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze/Verordnungen

*(Bezugsquelle: Buchhandel oder Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)*

- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG),
- Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG),
- Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz – ASiG),
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV),
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BauStVO),
- Verordnung für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV),
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) mit Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA), insbesondere:

TRBA 406 „Sensibilisierende Stoffe“

TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“

TRBA 220 „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“ (identisch mit GUV-R 145 – Kooperationsmodell)

TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“

TRBA 405 „Anwendung von Messverfahren für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe“

TRBA/TRGS 406 „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“

TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“

TRBA 462 „Einstufung von Viren in Risikogruppen“

TRBA 464 „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“

TRBA 466 „Einstufung von Bakterien in Risikogruppen“

TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“

- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – Gef-StoffV),
- Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen (Gentechnik-Sicherheitsverordnung – GenTSV).

2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

*(Bezugsquelle: zuständiger Unfallversicherungsträger
oder*

Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

oder

Internet: http://www.dguv.de/inhalt/praevention/vorschr_regeln/index.jsp)

Unfallverhütungsvorschriften

- Grundsätze der Prävention (BGV A 1),
- Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (BGV A2),
- Arbeitsmedizinische Vorsorge (BGV A4),
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8),
- Bauwirtschaft (Überleitungsvorschrift) (BGV A10),
- Bauarbeiten (BGV C22).

BG- oder GUV-Regeln

- Arbeiten in kontaminierten Bereichen (BGR 128),
- Benutzung von Schutzkleidung (BGR 189),
- Benutzung von Atemschutzgeräten (BGR 190),
- Benutzung von Fuß- und Knieschutz (BGR 191),
- Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz (BGR 192),
- Benutzung von Schutzhandschuhen (BGR 195),
- Benutzung von Hautschutz (BGR 197)
- Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen (GUV-R 145, inhaltsgleich mit TRBA 220 – Kooperationsmodell)

BG-Informationen

- Fahrer кабинен mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues (BGI 581)
- Merkblätter Sichere Biotechnologie der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, insbesondere B001 bis B010 (BGI 628 bis BGI 636)
 - B002: Ausstattung und organisatorische Maßnahmen: LABORATORIEN (BGI 629)
 - B003: Ausstattung und organisatorische Maßnahmen: BETRIEB (BGI 630)
 - B005: Eingruppierung biologischer Agenzien: PARASITEN (BGI 632)
 - B006: Eingruppierung biologischer Agenzien: BAKTERIEN (BGI 633)
 - B007: Eingruppierung biologischer Agenzien: PILZE (BGI 634)
- BGI 504-26: Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem
- Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz G 26 „Atenschutzgeräte“
(Bezugsquelle: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Postfach 304240, 10724 Berlin)
- BGIA-Arbeitsmappe. Messungen von Gefahrstoffen, Loseblattsammlung. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BGIA
 - 9400 Biologische Arbeitsstoffe
 - 9410 Probenahme von Bioaerosolen am Arbeitsplatz
 - 9411 Anwendung von Messverfahren für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe
 - 9420 Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft
 - 9427 1. Ringversuch „Schimmelpilze“
 - 9430 Verfahren zur Bestimmung der Bakterienkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz
 - 9450 Verfahren zur Bestimmung der Endotoxinkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz (Bezugsquelle: Erich Schmid Verlag, Bielefeld).

3. Weitere Literaturstellen

(Bezugsquelle: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek)

„Leitfaden zur Erkundung ehemaliger Gerbereistandorte“, BMBF-Forschungsvorhaben: Modellhafte Gefährdungsabschätzung ehemaliger Gerbereistandorte unter besonderer Berücksichtigung der einzelnen Produktionsverfahren. Projektträger: Umweltbundesamt. Förderkennzeichen 1460789. Federführung: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Projektleitung: Dr. Ulrike Ströh-Neben, 1998.

(Bezugsquelle: mhp-Verlag GmbH, Marktplatz 13, 65183 Wiesbaden oder <http://www.vah-online.de>)

Desinfektionsmittelliste des VAH (Verbundes für angewandte Hygiene e.V.) früher Desinfektionsmittelliste der deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie DGHM.

(Bezugsquelle: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/ABAS/aus-dem-ABAS/Mykotoxinbericht.html?__nnn=true&__nnn=true)

Sachstandsbericht „Die Bedeutung von Mykotoxinen im Rahmen der arbeitsplatzbezogenen Gefährdungsbeurteilung“, siehe auch Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 67 (2007) S. 407 - 417.

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
www.bgbau.de
praevention@bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:
0800 80 20 100 (gebührenfrei)