

Exemplarische Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung der Mitarbeiter bei Arbeiten an einem Reinigungsbad zur Biologischen Entrostung nach Gefahrstoff- [2013] und Biostoffverordnung [2013]

Peter M. Kunz, Tobias Sorg, Stand 30.10.2014

Im allgemeinen werden in Oberflächenreinigungsanlagen gezielt keine Mikroorganismen (die in der Verordnung als „biologische Arbeitsstoffe“ bezeichnet werden) eingesetzt. Im Beispielbetrieb, der dieser Ausarbeitung zugrunde liegt, werden fermentativ hergestellte Komplexbildner eingesetzt, die mikrobielles Wachstum im Reiniger begünstigen können.

Da jedes zur Umgebung offene Reinigungsbad im Kontakt mit der Umgebungsluft steht und damit luftgetragene Nährstoffe (Staub, Pollen usw.) eingetragen werden, ist mikrobielles Wachstum unvermeidbar. Es können also auch dort, wo Bio-Reiniger eingesetzt werden, die an und für sich keine biologische Arbeitsstoffe sind, solche im System vorhanden sein, so dass neben der GefahrstoffV [2013] auch die BiostoffV [2013] für eine Gefährdungsbeurteilung gilt.

Hinweis: Die Ausarbeitung erfolgte auf Grundlage der aktuellen Regelwerke (Stand siehe Quellenverzeichnis). Nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 BioStoffV [2013] muss die Gefährdungsbeurteilung immer auf dem aktuellen Stand der diesbezüglichen Informationen gehalten werden (nach TRBA 400

Beschreibung des Arbeitsbereichs

Zum Verständnis der für diese Gefährdungsbeurteilung betrachteten Tätigkeiten wird im Folgenden ein kurzer Überblick über den Prozess gegeben, in dessen Kontext diese Tätigkeiten ausgeübt werden. Abbildung 1 zeigt hierzu ein vereinfachtes Flussdiagramm mit den für diese Gefährdungsbeurteilung relevanten Prozessschritten. Wenn nicht anders gekennzeichnet, stammen die Angaben von [Fackel (2014)].

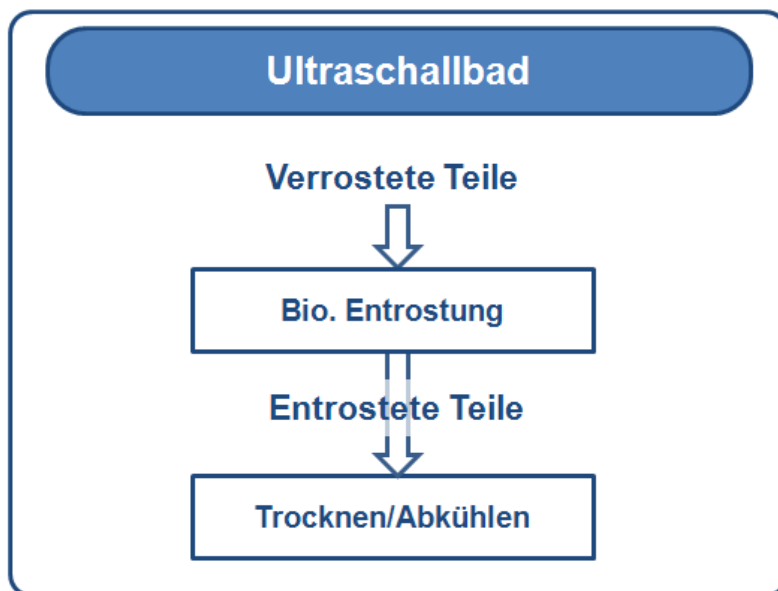


Abb. 1 Übersicht des Prozesses der biologischen Entrostung

Die biologische Entrostung ist ein Verfahren zum Entfernen von Rost von metallischen Oberflächen. Hierzu werden die zu reinigenden Metallteile in ein Ultraschallbad gegeben, das bei 40°C betrieben wird. Als Reinigungsflüssigkeit wird ASA Bio-Derosta L-6 (pH-Wert ca. 3,5) mit Wasser (in einem Verhältnis von 1:3) verdünnt eingesetzt. Im Anschluss an

den ca. 3 - 4 Minuten dauernden Reinigungsvorgang wird der Abtropfkorb zum Abtropfen der Reinigungsflüssigkeit genutzt.

Beschreibung der Tätigkeiten

Bei der biologischen Entrostung werden folgende, für eine Gefährdungsbeurteilung relevante Tätigkeiten ausgeführt:

- Befüllen und Temperieren: Vor jedem Gebrauch wird das Ultraschallbad mit der Reinigungsflüssigkeit und Wasser im Verhältnis von 1:3 befüllt. Anschließend wird das Bad auf ca. 40°C erwärmt.
- Teile Reinigen: Die zu reinigenden Teile werden in den Korb des Ultraschallbades gegeben, in das Bad eingetaucht und nach dem Abtropfen wieder aus dem Korb genommen.
- Reinigung des Bades: Die Reinigungsflüssigkeit wird nach jedem Gebrauch über den Ablasshahn am Ultraschallbad in einen verschließbaren Kanister abgelassen und anschließend entsorgt.

Gefahrstoffliste

Tabelle 1: Die folgende Liste enthält die für die Gefährdungsbeurteilung relevanten Einsatzstoffe.

Bezeichnung	Hersteller (Lieferant falls abweichend)	Produktgruppe/Stofftyp	Verwendungszweck	Einstufung/Kennzeichnung
ASA Bio-Derosta L-6	ASA Spezialenzyme GmbH	biologischer Komplexbildner, Ascorbinsäure, Puffersubstanzen, Tensid	Entrostung, Deroxing	keine

Biologische Analysen und Informationen zu biologischen Arbeitsstoffen

In dem Prozess werden keine biologischen Arbeitsstoffe verwendet, Mikroorganismen werden nicht gezielt zugesetzt. Mikrobiell hergestellte Substanzen schon, jedoch fallen diese nicht unter die BiostoffV [2013].

Die verschiedenen Arten von Mikroorganismen in dem wässrigen Prozess wurden nicht bestimmt (TRBA 400 Abschnitt 4.2 Abs. 3). Auch ist aufgrund der kurzen Benutzungsdauer der Reinigungsflüssigkeit von weniger als einem Tag, keine relevante Erhöhung der Mikroorganismenkonzentration zu besorgen.

Gefährdungsermittlung

Die Art der Gefährdung besteht durch die chemischen Eigenschaften der Betriebsstoffe, den Betriebstemperaturen der Reinigungsanlage und den Mikroorganismen, die in dem Bad wachsen können.

Eine Gefährdung der Mitarbeitergesundheit ist für die Haut und die Augen sowie über die Atemwege und beim Verschlucken möglich.

Im Folgenden werden die potentiellen Gefährdungen der betrachteten Tätigkeiten aufgeführt. [TRBA 500]

Gefährdungen

- Bei Kontakt mit der Bad-Flüssigkeit
 - (z.B. Spritzer): Das Eindringen über die Schleimhäute (Augen-, Mund-, Nasenschleimhäute)

- Das Eindringen über vorgeschädigte Haut (z.B. Dermatosen) und Wunden
- Aufnahme durch Verschlucken (Magen-Darmtrakt)
- Verschleppung von Mikroorganismen über kontaminierte Arbeits-/Schutzkleidung
- Hautreizende und sensibilisierende Stoffe

Gefährdungsbeurteilung

Beurteilung der Tätigkeiten und Zuordnung einer Schutzstufe nach BioStoffV

Bei den Tätigkeiten zur Oberflächenreinigung handelt es sich nach § 2 Abs. 8 BioStoffV [2013] trotz möglicher vorhandener biologischer Arbeitsstoffe um „nicht gezielte Tätigkeiten“, da die Tätigkeiten nicht auf eventuell vorhandene Mikroorganismen ausgerichtet sind und die biologischen Arbeitsstoffe der Spezies nach nicht bekannt sind. Nach § 6 Abs. 1 BioStoffV [2013] müssen die für diese Gefährdungsbeurteilung betrachteten Tätigkeiten keiner Schutzstufe zugeordnet werden.

Untersuchungen an anderer Stelle haben gezeigt, dass alle technischen, Wasser-basierten Systeme Wachstumsbedingungen für alle Arten von Mikroorganismen bieten. Biofilme und frei schwimmende Mikroorganismen und Mischpopulationen aus Bakterien und/ oder Schimmelpilzen/ Hefen der Risikogruppen 1 und 2 sind generell anzutreffen [BGI 805]. Eine besondere Bedeutung aufgrund ihres hohen Gefährdungspotentials für den Menschen kommt den Legionellen und Pseudomonaden zu. Im betrachteten System muss mit Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 gerechnet werden.

Zur Gefährdungsbeurteilung wird die Checkliste zur Anwendung standardisierter Arbeitsverfahren aus TRGS 400 und TRBA 400 verwandt. Mittels dieser Liste werden die Situation am Arbeitsplatz ermittelt, die Gefährdungen beurteilt und die Möglichkeit einer Substitution geprüft. In den folgenden Tabellen wurden diese Checklisten abgearbeitet, wobei nur die für die jeweilige Station zutreffenden Fragen übernommen wurden. Die Antworten wurden den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen der verwandten Chemikalien und Geräte entnommen.

Beurteilung der Gefährdungen

Tabelle 2: Checkliste zu Betriebsablauf, Arbeitsverfahren und Tätigkeit sowie branchenspezifische Erfahrungen und Hilfestellungen aus TRBA 400 [TRBA 400 (2006)] / TRGS 400 [TRGS 400 (2012)]

Fragen	Ja	Nein	Anmerkungen
Ergeben sich aus der Tätigkeit spezielle Übertragungswege?	X		Hautkontakt, Verschlucken
Liegen Expositionsdaten der Beschäftigten vor?		X	
Sind Erfahrungen aus vergleichbaren Tätigkeiten bekannt?	X		Untersuchung Ambs [Ambs 2005]
Sind bei der betrachteten Tätigkeit bereits Erkrankungen aufgetreten, wenn ja welche?		X	
Sind dem zuständigen Unfallversicherungsträger tätigkeitsbezogene Erkrankungsfälle bekannt?		X	
Liegen Ergebnisse arbeitsmedizinischer Voruntersuchungen vor?		X	
Werden Jugendliche, Schwangere oder stillende Mütter beschäftigt?		X	
Sind Informationen des Herstellers/ Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz	X		Betriebsanleitung und Datenblätter zu eingesetzten Stoffen vorhanden

und zur Sicherheit vorhanden?			
Werden Tätigkeiten entsprechend den vom Hersteller/Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt?	X		

Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die oben genannten Gefährdungen verhindert bzw. eingegrenzt werden können. Hierzu werden folgende Maßnahmen als Richtlinie herangezogen:

- Einhaltung der Anforderungen der TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“ [TRBA 500 (2012)]
- Festlegung weiterer Maßnahmen zur Berücksichtigung individueller Gefährdungen der Tätigkeiten

Allgemein durchzuführende Schutzmaßnahmen

Tabelle 3: Allgemein durchzuführende Schutzmaßnahmen [TRBA 400 (2006)]

Maßnahme	Umgesetzt	Offen
Leichte Reinigbarkeit der Betriebseinrichtungen und -räumlichkeiten im Arbeitsbereich	X	
Maßnahmen zur Aerosol-vermeidung/ -verminderung Wirksame Absaugung an Auf- und Abgabestellen, die über das übliche Maß der Raumlüftung hinausgeht	X	
Bereitstellung von Waschgelegenheiten	X	
Trennung von Umkleidemöglichkeiten und Arbeitsplätzen	X	
Handreinigung bei Unterbrechung/ Beendigung der Tätigkeit	X	
Erstellung eines Hautschutzplanes einschließlich der zur Verfügungsstellung der entsprechenden Hautschutz und Pflegemittel	X	
Trennung der Pausenräume von Arbeitsbereichen und Aufbewahrung von Speisen und Getränken außerhalb der Arbeitsbereiche	X	
Verbot von Essen, Trinken und Rauchen am Arbeitsplatz	X	
Regelmäßige bzw. bedarfsabhängige Reinigung von Arbeitskleidung und PSA	X	
Getrennte Aufbewahrung von Straßenkleidung und Arbeitskleidung/PSA	X	
Reinigung der Arbeitsräume/Arbeitsplätze, regelmäßig, arbeitstäglich, ggf. öfter	X	
Geeignete Abfallbehälter für BA bereitstellen	X	
Geeignetes Erste-Hilfe-Material bereitstellen	X	
PSA zur Verfügung stellen	X	
Begrenzung der Anzahl der mit den BA in Berührung kommenden Beschäftigten	X	
Vermeidung der Verschleppung von BA durch Einwegaus-rüstung bzw. gründliche Reinigung vor dem Gebrauch in anderen Betriebsbereichen	X	
Erstellen einer Betriebsanweisung	X	

Unterweisung der Mitarbeiter auf Grundlage der Gefahrstoffverordnung	X	
Unterweisung der Fremdarbeiter im Betrieb	X	

Individuelle Schutzmaßnahmen

Tabelle 4: Individuelle Schutzmaßnahmen [BioStoffV (2013)] [ArbSchG (2013)]

Gefährdung	Maßnahme	Bemerkung
Allgemein	Arbeitsbekleidung inkl. Sicherheitsschuhe sind zu tragen	umgesetzt
Hautkontakt	Tragen von Schutzhandschuhen ist sinnvoll, wird aber nicht generell gefordert. Es hängt von folgenden Faktoren ab, die individuell zu berücksichtigen sind: - eine mechanische Gefährdung besteht, z.B. durch den Umgang mit scharfkantigen Teilen (Anforderung: Arbeitshandschuhe) Das Tragen von Schutzhandschuhen wird zurück gestellt, - wenn der Träger durch längeres Tragen belastet wird, z.B. durch stark verschmutzte Handschuhe oder durch starkes Schwitzen unter den Handschuhen. In jedem Fall ist auf das gründliche Händewaschen und die Einhaltung des Hautschutzplanes zu achten.	umgesetzt
Augen	Schutzbrillen sind zu tragen	umgesetzt

Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen und Fortschreibung der hiesigen Gefährdungsbeurteilung

Die Mitarbeiter sind auf die Gefährdungen eingehend hinzuweisen und anzuhalten, organisatorisch Berufs- und private Kleidung zu trennen bzw. an den Arbeitsplätzen nicht zu essen und zu rauchen.

Da die Gefährdungsbeurteilung ständig aktuell zu halten ist, hilft einerseits die „Handlungsanleitung zur Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung“ [LASI, 2014] und andererseits die Schrift: „Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz. Ein Handlungsleitfaden der Arbeitsschutzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen“ [MIN ARBEIT, 2014].

Erledigung

Die Maßnahmen werden erledigt von Frau/Herrn bis zum

Unterschrift (Datum):

Betriebsanweisungen

Als Teil des Maßnahmenplans im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist das Erstellen von Betriebsanweisungen vorgesehen. Diese wurde exemplarisch im Anhang angefügt.

Herangezogene Quellen

AMBS	Ambs, Ingeborg: "Ersatz lösemittelhaltiger Reiniger in der Metallbearbeitung durch die Einführung 'biologischer Reinigungsverfahren' -Chancen und Risiken-", Stuttgart September 2005
ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesse-

	<p> rung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 05.02.2009 ¹</p>
BGI/ BGV	<p>Gesetzliche Unfallversicherung; Berufsgenossenschaftliche Regeln (BGR) und Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ BGR – R 143 ➤ BGI – I 762 ➤ BGI 805 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“ [im Internet: http://publikationen.dguv.de/dguv/xparts/documents/c5-da.pdf]
BioStoffV	<p>Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 23.07.2013 ¹</p>
DGUV	<p>http://www.dguv.de/de/index.jsp</p>
ELBRACHT	<p>Mitteilungen Elbracht, Fa BIO-CIRCLE Surface Technology GmbH, Berensweg 200, 33334 Gütersloh, Deutschland, Tel: (05241) 9443-0 (18.12.2013) www.bio-circle.de (vom 18.12.2013)</p>
EU	<p>Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten, vom 22. 05. 2012 EG-Zubereitungsrichtlinie 2001/60/EG http://www.kaindltech.at/fileadmin/Datenblaetter/SDB/CB-Chemie/bio-chem%20Bio-Circle%20L.pdf (vom 18.12.2013)</p>
GefStoffV	<p>Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 15.07.2013 ¹</p>
LASI	<p>Handlungsanleitung zur Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung. LASI: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Mai 2014. ISBN 978-3-936 415-77-3</p>
LGLBay	<p>http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/hygiene/wasser/legionellen.htm</p>
MIN ARBEIT	<p>Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz. Ein Handlungsleitfaden der Arbeitsschutzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen. April 2014, 2te überarbeitete Auflage</p>
TRBA	<p>Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) ²</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ TRBA 200: Anforderungen an die Fachkunde nach Biostoffverordnung ➤ TRBA 220: Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen vom Dezember 2010 ➤ TRBA 400: Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2006 ➤ TRBA 466: Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) Risikogruppen ➤ TRBA 500: Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2012
TRGS	<p>Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS – BAuA - www.baua.de ²</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ vom 13.09.2012, Nr. 40 GMBI 2012 S. 715 ➤ TRGS 401 ➤ TRGS 500: Schutzmaßnahmen (Mai 2008) ➤ TRGS 555: Betriebsanweisungen und Informationen der Beschäftigten vom Januar 2013 ➤ TRGS 600 ➤ TRGS 611 ➤ TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte vom Januar 2006
VDMA	<p>VDMA 24649 (Mai 2005): Hinweise und Empfehlungen zum wirksamen und sicheren Betrieb von Verdunstungskühlanlagen</p>

¹ Gesetzestexte und Verordnungen unter <http://gesetze-im-internet.de>

² Technische Regeln unter <http://www.baua.de>

Anlage 1 Hygieneplan nach BioStoffV § 11

Firma:

Stand:

Arbeitsbereich: Pinselwaschanlage

Unterschrift:


WAS	WANN	WOMIT	WIE	WER
Händedesinfektion	nach jedem Kontakt mit Brauchwasser, vor dem Verlassen des Arbeitsbereichs	1 Spenderhub: Desinfektionsmittel	in die trockenen Hände bis zur Trocknung einreiben	jeder
Händereinigung: erst Desinfektion, dann Reinigung!	nach Verschmutzung, nach Arbeitsabschnitten	Hautschutzmittel aus Spender	Hände unter Warmwasser waschen	jeder
Händepflege	nach jeder Desinfektion und bei Bedarf	Pflegelotion: 1-2 Spenderhübe	nach Desinfektion und Reinigung in die getrockneten Hände einreiben	jeder
Schutzkleidung	1x im Monat und nach Kontakt mit Spritzern	Waschmaschine	60°C	

Datum: 28.03.2014 Bearbeiter/in: Tobias Sorg Verantwortlich: Martin Fackel	Betriebsanweisung	Arbeitsbereich: Biologische Entrostung Arbeitsplatz/Tätigkeit: Teile Reinigung, Reinigung des Bades
	gemäß § 14 BioStoffV	
	Biologische Entrostung	


ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten mit Teilereinigern, die mit wässrigen biologischen Reinigern betrieben werden.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT


- 
 - Bei Kontakt mit der Bad-Flüssigkeit (z.B. Spritzer):
 - Das Eindringen über die Schleimhäute (Augen-, Mund-, Nasenschleimhäute)
 - Das Eindringen über vorgeschädigte Haut (z. B. Dermatosen) und Wunden
 - Aufnahme durch Verschlucken (Magen-Darmtrakt)
 - Verschleppung von Mikroorganismen über kontaminierte Arbeits-/Schutzkleidung
 - Hautreizende und sensibilisierende Stoffe

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

- 

 - Die biologische Reiniger-Lösung enthält lebende Mikroorganismen. Direkten Hautkontakt vermeiden: Persönliche Schutzkleidung tragen (Arbeitsbekleidung inkl. Sicherheitsschuhe, Schutzbrille und Schutzhandschuhe).
 - Kontakt mit offenen Wunden vermeiden
 - Aerosolbildung vermeiden
 - Händereinigung (Desinfizieren, Waschen) vor den Pausen und am Arbeitende
 - Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach Hygieneplan durchführen
 - Während der Arbeit nicht essen, trinken und rauchen
 - Getrennt von Nahrungs- und Genussmitteln halten
 - Getränkte Arbeitsbekleidung wechseln

VERHALTEN IM GEFAHRFALL / ERSTE HILFE

- 
 - Verschüttete Reiniger-Lösung mit Tuch aufnehmen und mit viel Wasser nachwischen.
 - Nach Augenkontakt: 15 min bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser mit Augendusche ausspülen. Augenarzt konsultieren
 - Nach Verschlucken: Mund mit viel Wasser ausspülen
 - Nach Kleidungskontakt: Getränkte oder stark verschmutzte Arbeitsbekleidung wechseln und erst nach gründlicher Reinigung wieder benutzen.
 - Verletzungen sind dem Verantwortlichen im Betrieb zu melden, in das Verbandbuch einzutragen und ggf. ist ein Arzt aufzusuchen.

Notruf: Feuerwehr : Tel. 112

Notarzt: Tel. 110

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

- Die Reiniger-Lösung ist entsprechend den behördlichen Vorschriften zu entsorgen.
- PSA zum einmaligen Gebrauch (Feinstaubmaske, Einweg-Overall, flüssigkeitsdichte Schürze, Einweg-Schutzhandschuhe) ist in dicht schließenden Behältern zu entsorgen.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Nichtbeachtung der Betriebsanweisung kann zu Unfällen führen

Datum: **Unterschrift(en)**

Verantwortl.:

Herangezogene Quellen

- 1 Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 05.02.2009 ¹
- 2 Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 15.07.2013 ¹
- 3 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 23.07.2013 ¹
- 4 Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) ²
 - TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen vom Dezember 2010
 - TRGS 555: Betriebsanweisungen und Informationen der Beschäftigten vom Januar 2013
- 5 Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) ²
 - TRBA 220: Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen vom Dezember 2010
 - TRBA 400: Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2006
 - TRBA 500: Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2012
- 6 Gesetzliche Unfallversicherung; Berufsgenossenschaftliche Regeln (BGR) und Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI)
 - BGI 805 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“
[im Internet: <http://publikationen.dguv.de/dguv/xparts/documents/c5-da.pdf>]
 - BGI C5 „Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift Abwassertechnische Anlagen“
[im Internet: <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi805.pdf>]
- 7 Kunz, P. (1992): Umwelt-Bioverfahrenstechnik. Vieweg-Verlag
- 8 Exner, M. et al. (2011), Artikel: „Erfahrungen zur Prävention und Kontrolle von Legionellen in Deutschland“, erschienen in: Bundesgesundheitsblatt Juni 2011, Leitthema: „Legionellen“, Springer-Verlag
- 9 Fackel, A., Persönliche Mitteilungen, mündlich und per eMail im Zeitraum Januar – März 2014

Verwendete Internetquellen

- 10 <http://www.dguv.de/de/index.jsp>
- 11 <http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/hygiene/wasser/legionellen.htm>

¹ Gesetzestexte und Verordnungen sind im Internet unter <http://gesetze-im-internet.de> zu finden

² Technische Regeln sind im Internet unter <http://www.baua.de> zu finden