

Exemplarische Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung der Mitarbeiter bei Reinigungs- und Reparaturarbeiten an einem Pinselwaschtisch in Verbindung mit Dampfstrahler und Drehkorbreinigungsmaschine nach Gefahrstoff- [2013] und Biostoffverordnung [2013]

Peter M. Kunz, Friedrich Budde, Tobias Sorg, Stand 23.12.2014

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 mit dem Reiniger im Pinselwaschtisch gezielt biologische Arbeitsstoffe eingesetzt. Da jeder Pinselwaschtisch offen im Kontakt mit der Umgebungsluft steht und damit luftgetragene Nährstoffe (Staub, Pollen usw.) eingetragen werden, ist mikrobielles Wachstum in jedem Pinselwaschtisch unvermeidbar. Es sind also auch dort, wo keine Bio-Reiniger eingesetzt werden, biologische Arbeitsstoffe im System vorhanden, 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 der Tätigkeiten

Geschäftszweck der Firma ist die Reparatur von Pumpen, Motoren, Getrieben, Generatoren und Transformatoren. Zum Verständnis der Tätigkeiten werden am Beispiel „Reparatur von Antrieben“ die einzelnen Arbeitsabläufe erläutert. Zur Veranschaulichung dient das Fließbild in Abbildung 1.

Nach einer Sichtkontrolle werden die Antriebe, die meistens mit Fetten, Ölen und anderen Substanzen aus dem Betrieb verschmutzt sind, gereinigt, bevor sie einer Eingangskontrolle unterzogen und repariert werden können. Zur Reinigung werden abhängig von der Verschmutzung ein Dampfstrahler, eine Drehkorbreinigungsmaschine und ein Pinselwaschtisch benutzt, zum Teil auch nacheinander.

Ein Dampfstrahler dient der Grobreinigung stark verschmutzter Antriebe. Er besteht aus einem Dampferzeuger und einer Sprühlanze. Manuell werden die Antriebe in einem abgegrenzten Arbeitsbereich mit dem Dampfstrahl beaufschlagt.

Eine Drehkorbreinigungsmaschine (Herstellerbezeichnung Clean-o-mat). dient der Vorreinigung der Antriebe. Sie ist ein Toplader – nach dem Verschließen wird eine Betriebstemperatur von 90°C eingestellt. Es wird eine Mischung aus einem Emulsionspalter, einem Teilreinigungsmittel und einem Entschäumer (alle von der Fa. PER-KUTE (Rheine) eingesetzt. Die Chemikalien werden einzeln angeliefert und von einem Mitarbeiter zusammengemischt.

Der Pinselwaschtisch [Fa. BIO-CIRCLE, Gütersloh] dient der abschließenden manuellen Reinigung der Oberflächen der Antriebe. Es wird das fertig gemischte Reinigungsmittel Liquid Heavy Duty [Fa. BIO-CIRCLE, Gütersloh] verwandt. In dieses Reinigungsmittel sind ölabbauende Mikroorganismen (Bacillus-Stämme) gezielt zugesetzt [Elbracht, 2013]. Die Pinselwaschtischlösung wird in der Wasserwanne unterhalb der Wascheinheit permanent auf 46 °C geheizt und belüftet, um die Mikroorganismen mit Sauerstoff zu versorgen.

Ein Pinselwaschtisch, wie in Abbildung 2 zu sehen, besteht aus einem Reservoir (Wanne), welches die Waschtischlösung enthält und einer darüber montierten Arbeitsfläche, auf dem die Teile gereinigt werden.

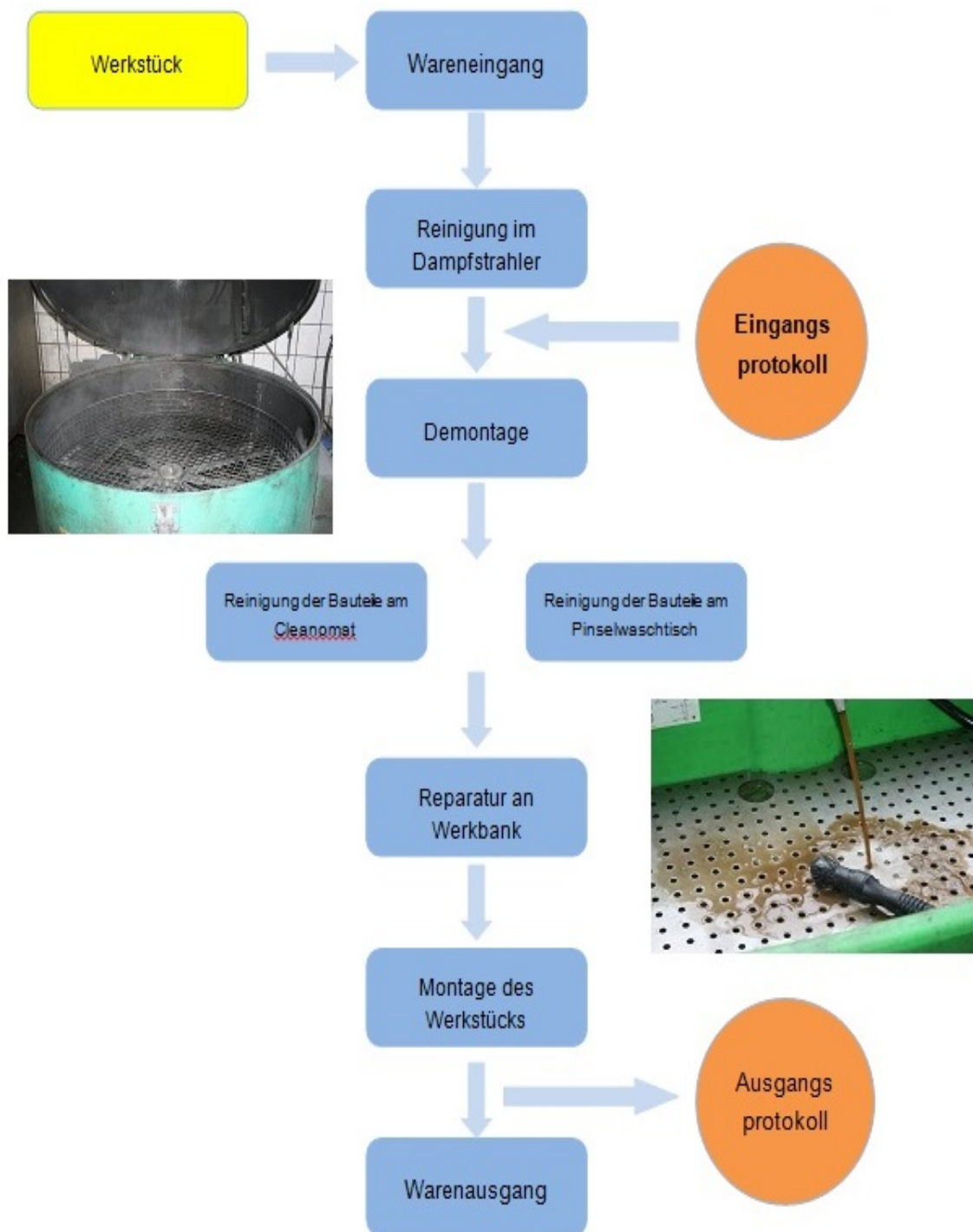


Abbildung 1: Fließbild eines Reparaturprozesses „Antriebe“

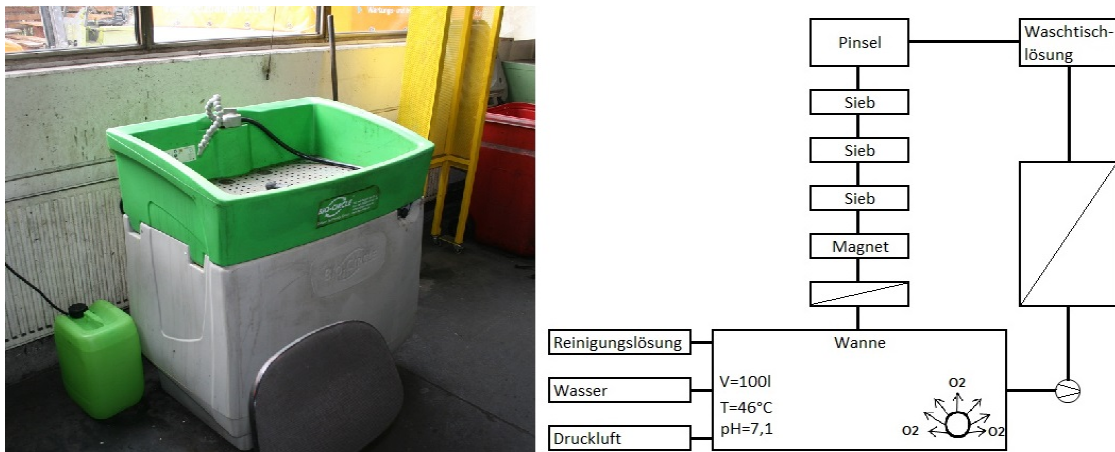


Abbildung 2: Pinselwaschtisch– rechts daneben das Detail-Fließbild

Unterhalb der Arbeitsfläche befinden sich eine Reihe von Sieben unterschiedlicher Maschenweite, ein Magnet, ein Feinfilter sowie ein seitlich angebrachter Filter (Abb. 3). Zusätzlich ist ein Verdunstungsschutz angebracht, der gleichzeitig die Bildung von Aerosolen verhindert.



Abbildung 3: Siebe und Magnet

Zur Reinigung der Teile wird die Waschtischlösung durch einen handgeführten Schlauch gepumpt, an dessen Ende sich ein Pinsel befindet. Der Reinigerstrahl entfernt lose haftenden und leicht löslichen Schmutz vom Werkstück. Gleichzeitig kann mit Hilfe des Pinsels fest haftender Schmutz entfernt werden. Die ins Reservoir (Abb. 4) zurückfließende Waschtischlösung wird grob gefiltert und die darin emulgierten Öle und Fette werden im Reservoir von gezielt zugesetzten Mikroorganismen verstoffwechselt und abgebaut [BIO-CIRCLE, 2013].



Abbildung 4: Reservoir mit Waschtischlösung Fa. BANGERT

Um hohe Verdunstungsverluste der Waschtischlösung durch die Betriebstemperatur von 46 °C und die Bildung von Aerosolen durch die Belüftung zu verhindern, wurde:

- im Inneren des Pinselwaschtischs am Abfluss eine Rückschlagklappe angebracht und
- die Belüftung in einem geschlossenen Bereich installiert.

Bei den dem Reiniger BIO-CIRCLE L Heavy Duty zugesetzten Mikroorganismen handelt es sich laut Anbieter um mesophile, nicht pathogene Bakterien der Risikogruppe 1 (z.B. der Gattung Bacillus) [ELBRACHT, BIO-CIRCLE, 2013].

Die Waschtischlösung im Reservoir des Pinselwaschtischs setzt sich zusammen aus dem Reinigungsmittel (bspw. noch nicht abgebauten Fetten und Ölen, anderen Verschmutzungen und Mikroorganismen).

Beim Absprühen bzw. -pinseln der Antriebe wird die Waschtischlösung vernebelt. Aerosole, die die Mikroorganismen enthalten, gelangen in die Umgebungsluft.

Durch die Reinigung verbleibt auf den Bauteilen ein Wasserfilm, der alle Mikroorganismen, die in der Waschtischlösung vorkommen, enthalten kann.

Nach der Reinigung der Bauteile, werden diese zur Reparatur auf die verschiedenen Werkbänke verteilt und haften auf allen mit ihnen in Berührung kommenden Oberflächen (Nitril-Handschuhe, Werkbänke, Werkzeuge, Lumpen, etc.).

Gefahrstoffliste

Tabelle 1: Relevante Gefahrstoffe.

Bezeichnung	Hersteller (Lieferant falls abweichend)	Produktgruppe/ Stofftyp	Verwendungszweck	Einstufung/ Kennzeichnung
Heavy Duty	Bio-Circle, Gütersloh	Reiniger/ Entfette	Reinigungsmittel	kennzeichnungsfrei (Elbracht, 2014)
G 60 Spezial	Glogar Umwelttechnik Ges.m.b.H.	Reiniger, Industrie-Entfetter	Teilereinigung	Xn, N R53, R65, R66

Chemisch/physikalische Analysen der Pinselwaschtischlösung

- Der pH-Wert betrug: 7,1, die RedOx-Spannung lag bei 99 mV.

- Der mittlere Sauerstoffgehalt wurde durch Messung an 5 verschiedenen Stellen ermittelt und lag bei 1,0 ppm.
- Die mittlere Temperatur wurde durch Messung an 5 verschiedenen Stellen ermittelt und lag bei 46 °C.

Biologische Analysen an der Drehkorbreinigungsmaschine und am Pinselwaschtisch

Eine einmalige Bestimmung der Keimzahl [Elbracht, 2013] hat in der Drehkorbreinigungsmaschine bei Raumtemperatur 10^6 KBE/mL, im Pinselwaschtisch (bei Betriebstemperatur von 45-46 °C) 10^4 KBE/mL und bei Raumtemperatur 10^6 KBE/mL ergeben.

Die verschiedenen Arten der Mikroorganismen in der Waschtischlösung wurden nicht bestimmt. Neben den mit dem Reiniger gezielt zugesetzten biologischen Arbeitsstoffen werden Mikroorganismen aus der Umgebung über verschiedene Wege (Umgebungs-luft, Mitarbeiter, verschmutzte Bauteile) in den Pinselwaschtisch eingetragen.

In Ermangelung von detaillierten Bestimmungen über die beteiligten Mikroorganismen werden als Anhaltspunkt die von [Ambs, 2005] in Bio-Pinselwaschtischen gefundenen als repräsentativ angesehen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: In Bio-Pinselwaschtischen vorkommende Mikroorganismen nach [Ambs, 2005]

Gefundene Mikroorganismen	Risiko-gruppe	Konzentration	Anmerkung
Bakterien		3.300 bis 26.000.000 KBE/mL	KBE = koloniebildende Einheit
Acinetobacter junii / johnsonii*	2		In allen Proben nachgewiesen; ubiquitär vorkommend, fakultativ pathogen
Acinetobacter iwofii*	2		Ubiquitär vorkommend, u.a. in Hautflora des Menschen, fakultativ pathogen
Burkholderia cepacia (Pseudomonas c.)*	2		Ubiquitär vorkommend, opportunistischer Krankheitserreger
Pasteurella aerogenes*	2		Geringe Pathogenität (Einzelfälle)
Pseudomonas aeruginosa	1		Ubiquitär vorkommend, opportunistischer Krankheitserreger
Pseudomonas fluorescens	1		Ubiquitär vorkommend, geringe Pathogenität
Pseudomonas luteola (Chryseomonas luteola)	2		Ubiquitär vorkommend, geringe Pathogenität
Pseudomonas testosteroni*	1		Ubiquitär vorkommend, geringe Pathogenität
Sphingomonas paucimobilis*	2		Ubiquitär vorkommend, opportunistischer Krankheitserreger
Hefen		293 bis 5.230.000	Nur in Gebrauchspuben nachgewiesen; Ausschluss von Candida albicans (RK 2)
Candida guilliermii	1		
Schimmelpilze		<3 bis 53 KBE/mL	In Blindprobe (ungebrauchter Reiniger) und Gebrauchspube nachgewiesen
Fusarium spec.			

* die Arten wurden bereits in der ungebrauchten Waschtischlösung gefunden

Einstufung von biologischen Arbeitsstoffen

Wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, handelt es sich bei den vorgefundenen Mikroorganismen in (Bio)-Pinselwaschtischen vielfach um Mikroorganismen der Risikogruppe 2. [Ambs, 2005], die über die Umwelt eingetragen wurden. Der Anbieter der Reiniger-Lösung schreibt dazu:

Das Bio-Circle L ist eine wässrige Lösung aus nichtionischen Tensiden, weiteren Zusatzstoffen und Mikroorganismen der Risikogruppe 1 gemäß BioStoffV. Der Reiniger ist nach Gefahrstoffrecht eine nicht kennzeichnungspflichtige Zubereitung. Es handelt sich hier um ein offenes System, so dass Fremdkeime aus der Umgebung in den wässrigen Reiniger gelangen können. Sobald die Umweltbedingungen in der Flüssigkeit ausreichend gut sind, können sich auch Umweltkeime dort ansiedeln. Es ist daher nicht auszuschließen, dass sich Mikroorganismen der Risikogruppe 2 im Reiniger befinden. Die DGUV berücksichtigt in diesem Zusammenhang, dass diese Mikroorganismen der nächsten Umgebung des Arbeitsplatzes entstammen; sie werden also weder gezielt zugesetzt, noch entstehen sie von selbst [...]. Vielmehr erfolgt über die Umgebungsluft [...] ein Eintrag von Mikroorganismen. Dabei handelt es sich um typische Umweltkeime, also Bakterien [...], die in der Umwelt weit verbreitet sind und in großen Mengen vorkommen können. Bei der Arbeit mit dem Bio-Circle kann eine Exposition mit biologischen Arbeitsstoffen unterschiedlicher Risikogruppen nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der Einschätzung der DGUV und der Tatsache, dass bisher kein Mitarbeiter durch die Arbeit am Bio-Circle erkrankt ist, ist die von einer geringen Infektionsgefährdung auszugehen. Eine Gefährdung der Mitarbeiter ist unwahrscheinlich. Daher kann auch bei nicht gezielten Tätigkeiten, bei denen biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 vorkommen, eine Zuordnung zur Schutzstufe 1 erfolgen.

Gefährdungsermittlung

Die Art der Gefährdung besteht durch den Umgang mit Mikroorganismen, den chemischen Eigenschaften der Betriebsstoffe und in den hohen Betriebstemperaturen der Reinigungsgeräte.

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

Dampfstrahler

- Gefährdung der Atemwege durch Aerosolbildung (Gefahrstoffe und Mikroorganismen die sich auf den Antrieben befinden werden im Raum verteilt
- Gefährdung der Haut durch heißen Dampf

Drehkorbreinigungsmaschine

- Entwicklung von Mikroorganismen im abgekühlten Reinigungsmittel
- Verschleppung der Mikroorganismen über die Oberflächen der gereinigten Bauteile
- Defekt der Drehkorbreinigungsmaschine durch Verstopfungen bei nicht regelmäßige Reinigung und Wartung des Ölskimmers
- Austreten von Dampf/Reinigungsmittelgemisch (90 °C)
- Elektrische Gefährdung durch Stromschlag

Pinselwaschtisch

- Aerosole/ Sprühnebel/ Spritzer können Haut, Augen und Atemwege belasten
- Wachstum von Mikroorganismen (mesophil) aus Umgebung bei Ausfall der Heizung
- Verschlucken von Mikroorganismen bei Vesperpausen, da Essen, Trinken und Rauchen am Arbeitsplatz vorkommt

- Austrag von Mikroorganismen über gereinigte Bauteile
- Verbrühungen bei Kontakt mit der Waschtischlösung (46 °C)
- Elektrische Gefährdung durch Stromschlag

Gefährdungsbeurteilung

Beurteilung der Tätigkeiten (Zuordnung einer Schutzstufe nach BioStoffV)

Bei den Tätigkeiten zur Oberflächenreinigung handelt es sich nach § 2 Abs. 8 BioStoffV [2013] trotz gezielt eingesetzter 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, Wasserbasierten 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.

Tabelle 3: Checkliste zu Betriebsablauf, Arbeitsverfahren und Tätigkeit sowie branchenspezifische Erfahrungen und Hilfestellungen aus TRBA 400 [2006] und TRGS 400 [2012] generell

Fragen	Ja	Nein	Anmerkungen
Ergeben sich aus der Tätigkeit spezielle Übertragungswege?	X		Hautkontakt, Verschlucken, Einatmen
Liegen Expositionsdaten der Beschäftigten vor?		X	
Sind Erfahrungen aus vergleichbaren Tätigkeiten bekannt?	X		Ambs [2006]
Sind bei der betrachteten Tätigkeit bereits Erkrankungen aufgetreten, wenn ja welche?		X	
Sind dem zuständigen Unfallversicherungsträger Erkrankungsfälle bekannt?		X	
Liegen Ergebnisse arbeitsmedizinischer Voruntersuchungen vor?		X	
Werden Jugendliche, Schwangere oder stillende Mütter beschäftigt?		X	
Sind Informationen des Herstellers/ Inverkehrbringens zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit vorhanden?	X		Betriebsanleitung und EG-Sicherheitsdatenblätter zu eingesetzten Stoffen vorhanden
Werden Tätigkeiten entsprechend den vom Hersteller/ Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt?	X		

Tabelle 4: Checkliste zu Betriebsablauf, Arbeitsverfahren und Tätigkeit sowie branchenspezifische Erfahrungen und Hilfestellungen aus TRBA 400 [2006] und TRGS 400 [2012] für den Dampfstrahler

	ja	nein	Bemerkungen
--	----	------	-------------

Exemplarische Gefährdungsbeurteilung für Pinselwaschtische

Werden Tätigkeiten entsprechend den vom Hersteller/Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt		X	Atem- und Augenschutz werden nicht getragen
Sind im standardisierten Arbeitsverfahren Angaben zu den folgenden Punkten enthalten?	X		
a) Gefährliche Eigenschaften oder Gemische		X	
b) Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) und Biologische Grenzwerte (BGW)		X	
c) Informationen des Herstellers/ Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit	X		Augen-, Fuß-, Atem-, Gehörschutz sowie Nitril-Handschuhe und Schutzkleidung tragen
d) Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege	X		Verbrennungsgefahr durch heißen Dampf, Aerosolbildung
e) Physikalisch-chemische Wirkungen		X	
f) Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und Gefahrstoffmenge	X		Betriebsanweisungen
g) Möglichkeiten einer Substitution		X	
h) Betriebszustände insbesondere Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand, Reinigungs-, Wartungsarbeiten besondere Hinweise		X	

Tabelle 5: Checkliste zu Betriebsablauf, Arbeitsverfahren und Tätigkeit sowie branchenspezifische Erfahrungen und Hilfestellungen aus TRBA 400 [2006] und TRGS 400 [2012] für die Drehkorbreinigungsmaschine

	ja	nein	Bemerkungen
Werden Tätigkeiten entsprechend den vom Hersteller/Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt	X		
Gefährliche Eigenschaften oder Gemische	X		Ätzend, entzündlich, reizend
Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)	X		<ul style="list-style-type: none"> • Borsäure: 0,5 mg/m³ • Aminoethanol: 5.1 mg/m³ • Propan-2-ol : 500 mg/m³
Informationen des Herstellers/Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit	X		Tragen von Nitril-Handschuhen, Schutzbrille
Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege	X		Hautbelastung bei nicht-Verwendung von Nitril-Handschuhen; Inhalative Exposition bei Öffnen der Maschine nach Dampfphase
Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und Gefahrstoffmenge	X		Betriebsanleitung und Datenblätter zu eingesetzten Stoffen vorhanden;
Möglichkeiten einer Substitution	X		Kennzeichnungsarm-/freier Reiniger
Betriebszustände sind zu berücksichtigen insbesondere Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand, Reinigungs-, Wartungsarbeiten		X	Reinigung und Wartung erfolgen nicht regelmäßig

Tabelle 6: Checkliste zu Betriebsablauf, Arbeitsverfahren und Tätigkeit sowie branchenspezifische Erfahrungen und Hilfestellungen aus TRBA 400 [2006] und TRGS 400 [2012] für den Pinselwaschtisch

	ja	nein	Bemerkungen
Werden Tätigkeiten entsprechend den vom		X	Schutzbrille wird nicht getragen; Es-

Hersteller/Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt			sen, Trinken und Rauchen ist am Arbeitsplatz nicht verboten
Gefährliche Eigenschaften oder Gemische		X	Nicht kennzeichnungspflichtig [EG-Zubereitungsrichtlinie 2001/60/EG]
Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) und Biologische Grenzwerte (BGW)		X	Der Arbeitsplatzgrenzwert wurde gemäß RCP-Methode nach TRGS 900 ermittelt und ist nicht relevant.
Informationen des Herstellers/ Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit	X		<ul style="list-style-type: none"> • Während der Arbeit nicht essen und trinken • Getrennt von Nahrungs- und Genussmitteln halten • Getränkte Arbeitskleidung wechseln • Kontakt mit offenen Wunden vermeiden • Nach Beendigung der Arbeit und vor den Pausen Hände waschen (Hautschutzplan befolgen) • Aerosolbildung vermeiden • Tragen von Nitril-Handschuhen und Schutzbrille
Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege	X		Hautbelastung bei nicht-Verwendung von Nitril-Handschuhen durch Entfettung der Haut; Inhalation von Aerosolen; Verschlucken
Physikalisch-chemische Wirkungen		X	Nicht entzündlich
Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und Gefahrstoffmenge	X		Betriebsanleitung und Datenblätter zu eingesetzten Stoffen vorhanden;
Alle Betriebszustände sind zu berücksichtigen insbesondere Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand, Reinigungs-, Wartungs-, Instandsetzungs-, arbeiten	X		Gerät läuft durchgängig im Stand-By-Betrieb (Heizung und Sprudler) Stromausfälle oder ähnliche Situationen lassen die Waschtischlösung allerdings abkühlen. Kontamination mit Fremdorganismen ist dann möglich.

Dampfstrahler

- Bei sachgemäßem Umgang ist von einer geringen Gefährdung auszugehen.
- Auf den Antrieben und Bauteilen befindliche human-pathogene Mikroorganismen dürften durch den heißen Dampf abgetötet werden.
- Nach Stromausfällen und dem Abschalten kühlt das System ab und human-pathogene Keime könnten sich vermehren.

Drehkorbreinigungsmaschine

- Durch hohe Temperaturen während der Reinigung ist die Gefährdung der Verschleppung von Mikroorganismen eher gering.
- Nach Stromausfällen kühlt die Anlage ab und human-pathogene Keime könnten sich vermehren.
- Ausdringendes Dampf/Reinigungsgemisch könnte bei unvorsichtigem Öffnen der Maschine Schäden an Haut und Atemwegen hervorrufen.
- Gefährdung durch Schäden an der Drehkorbreinigungsmaschine infolge unregelmäßiger Wartung und Reinigung ist hoch.

Pinselwaschtisch

- Aerosole/ Sprühnebel mit Mikroorganismen der Risikogruppe 2 können eingeatmet werden und zu Erbrechen führen. Da es sich um ubiquitär vorkommende Mikroorganismen handelt, wie sie z.B. in Gartenerde vorkommen, ist die Expo-

sition durch diese Mikroorganismen über die Arbeiten am Pinselwaschtisch als gering gefährlich einzustufen, wenn die Arbeitstemperatur 46 °C sicher erreicht ist.

- Nach Stromausfällen kühlt der Pinselwaschtisch ab und human-pathogene Keime könnten sich vermehren.
- Spritzer bei der Arbeit am Pinselwaschtisch können in die Augen gelangen und Entzündungen hervorrufen.
- Über die Verschleppung der Mikroorganismen aus der Waschtischlösung mit den in Kontakt gekommenen Oberflächen ist auch bei späterer In-die-Hand-Nahme der Antriebe ein Kontakt mit den Mikroorganismen gegeben.
- Gefahr des Verschluckens von Mikroorganismen aus der Waschtischlösung ist nicht auszuschließen, wenn ohne Reinigung der Hände vor den Mahlzeiten und insbesondere in der Nähe des Pinselwaschtisches gegessen und getrunken wird.
- Bei 46 °C kann es zu Hautreizungen kommen.

Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung

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

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

Tabelle 7: Allgemein durchzuführende Schutzmaßnahmen [TRBA 400, 2006]

Maßnahme	Umgesetzt	Offen
Leichte Reinigbarkeit der Betriebseinrichtungen und - Räumlichkeiten im Arbeitsbereich	X	
Maßnahmen zur Aerosolvermeidung/ -verminderung		nicht möglich
Bereitstellung von Waschgelegenheiten	X	
Trennung von Umkleidemöglichkeiten und Arbeitsplätzen		
Handreinigung bei Unterbrechung/ Beendigung der Tätigkeit	X	Bei nächster baulicher Veränderung
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	Bei nächster baulicher Veränderung
Verbot von Essen, Trinken und Rauchen am Arbeitsplatz		Bei nächster Betriebsvereinbarung
Regelmäßige bzw. bedarfsabhängige Reinigung von Arbeitskleidung und PSA	X	
Getrennte Aufbewahrung von Straßenkleidung und Arbeitskleidung/PSA	X	Bei nächster baulicher Veränderung
Reinigung der Arbeitsräume/Arbeitsplätze, regelmäßig	X	
Geeignetes Erste-Hilfe-Material ist bereitgestellt	X	
PSA zur Verfügung stellen	X	
Begrenzung der Anzahl der mit den biologischen Arbeitsstoffen in Kontakt kommenden Beschäftigten		nicht möglich
Erstellen einer Betriebsanweisung	X	
Sicherheitsunterweisung der Mitarbeiter und Fremdarbeiter	X	

Individuelle Schutzmaßnahmen

Tabelle 8: Individuelle Schutzmaßnahmen [BioStoffV, 2013; ArbSchG, 2013]

Gefährdung	Maßnahme
Hautkontakt	<p>Das Tragen von Schutzhandschuhen kann generell nicht gefordert werden. Ob Schutzhandschuhe sinnvoll sind oder nicht hängt von folgenden Faktoren ab, die es individuell zu berücksichtigen gilt.</p> <p>Generell kann das Tragen von Schutzhandschuhen als sinnvoll angesehen werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine mechanische Gefährdung besteht, z.B. durch den Umgang mit scharfkantigen Teilen - direkter Kontakt mit der Pinselwaschtischlösung zustande kommen kann, wie es z.B. bei der Reinigung der Fall ist <p>Generell kann das Tragen von Schutzhandschuhen als nicht sinnvoll angesehen werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenn der Träger durch das längere Tragen selbst belastet wird, z.B. durch stark verschmutzte Handschuhe oder durch starkes Schwitzen unter den Handschuhen. <p>Hier gilt es folglich die individuellen Belastungen zu bewerten und eine optimale, auf den jeweiligen Mitarbeiter abgestimmte Lösung zu finden.</p> <p>Falls das Tragen von Schutzhandschuhen als nicht sinnvoll erachtet wird, ist besonders auf das gründliche Händewaschen und die Einhaltung des Hautschutzplanes zu achten, um die Gesundheit der Mitarbeiter zu schützen.</p>
	<p>Reinigung der Arbeitsflächen/ Arbeitsplätze, regelmäßig abends mit einem haushaltsüblichen Desinfektionsreiniger, um die Vermehrung der Mikroorganismen in gebildeten Pfützen und Lachen bei Umgebungstemperaturen zu minimieren und sofort bei Austrag von Waschtischlösung durch Verschütten, versehentlichem Versprühen aus dem Pinsel über den Waschtischrahmen hinaus.</p>
Augen und Atemwege	<p>Schutzbrillen sowie Mund- und Nasenschutz sind zu tragen, wenn es bei Reparaturen und Wartungsarbeiten notwendig ist, mit dem Kopf über dem Reservoir tätig zu werden.</p>
Magen und Darm	<p>Essen, Trinken und Rauchen an den Werkbänken ist nur in einem separaten Raum und auch nur nach vorher gründlichem Händewaschen erlaubt.</p>
Reinigung und Wartung der Drehkorbreinigungsmaschine	<p>Um technische Schäden und damit verbundene Kosten an der Drehkorbreinigungsmaschine auszuschließen sollte ein Reinigungs- und Wartungsplan erstellt werden.</p>
Gefahrstoffsubstitution	<p>Als mögliche Substitution zu bisher eingesetzten Chemikalien wurden folgende Chemikalien empfohlen [Elbracht, 2013]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Star 100 • Alu Star 200 <p>Der Star 100 ist ein kennzeichnungsfreier Reiniger zum Entfetten von Bauteilen, der bereits bei 40 °C eingesetzt werden kann. [Elbracht, 2013]</p> <p>Der Alu Star 200 erreicht eine höhere Reinigungsleistung bereits bei 30 °C, ist dafür allerdings als ‚reizend‘ gekennzeichnet. [Elbracht 2013]</p>

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 mehr zu essen und zu rauchen.

Aufgrund der eher hautreizenden Folgen durch Handschuhe und andere PSA wird der Hautschutz-/ Hygieneplan (s. Anlage) umgesetzt.

Entsprechend für den Schutz der Mitarbeiter bauliche Maßnahmen werden bei der nächsten baulichen Veränderung eingerichtet.

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. Im Anhang sind die Betriebsanweisungen für den Dampfstrahler, die Drehkorbreinigungsmaschine und den Pinselwaschtisch 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 Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 05.02.2009 ¹
BGI/ BGV	Gesetzliche Unfallversicherung; Berufsgenossenschaftliche Regeln (BGR) und Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI) <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	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 23.07.2013 ¹
DGUV	http://www.dguv.de/de/index.jsp
ELBRACHT	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)
EU	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.kainditech.at/fileadmin/Datenblaetter/SDB/CB-Chemie/bio-chem%20Bio-Circle%20L.pdf (vom 18.12.2013)
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 15.07.2013 ¹
LASI	Handlungsanleitung zur Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung. LASI: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Mai 2014. ISBN 978-3-936 415-77-3
LGLBay	http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/hygiene/wasser/legionellen.htm
MIN AR-BEIT	Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz. Ein Handlungsleitfaden der Arbeitsschutzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen. April 2014, 2te überarbeitete Auflage

TRBA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) ² <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	Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS – BAuA - www.baua.de ² <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	VDMA 24649 (Mai 2005): Hinweise und Empfehlungen zum wirksamen und sicheren Betrieb von Verdunstungskühlanlagen

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 Pinselwaschtisch bzw. Drehkorbwaschmaschinenwasser	Waschmaschine	60°C	

Nummer:

Datum: 29.09.2013

Bearbeiter/in: Friedrich Budde

Verantwortlich: Hr. Bangert

Arbeitsbereich: Schmutzecke

Arbeitsplatz/Tätigkeit: Vorreinigung stark verschmutzter Bauteile

BETRIEBSANWEISUNG

Dampfstrahler

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten mit dem Dampfstrahler.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Verletzungsgefahr durch hohen Flüssigkeitsdruck, Schneidwirkung des Flüssigkeitsstrahls und hohe Rückstoßkräfte
- Gefahren durch Einschließen von Flüssigkeit unter die Haut
- Gefahren beim Umgang mit Gefahrstoffen
- Gefahr durch Aerosolbildung

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Verwendete Geräte müssen sich in betriebsbereitem, ordnungsgemäßigem Zustand befinden
- Geräte nur durch unterwiesenes Personal bedienen lassen.
- Geräte sind gemäß den Angaben des Herstellers und der GUV-V D15 einzusetzen.
- Unter Druck stehende Düse nie auf den Körper richten.
- Flüssigkeitsstrahl nie auf unter Spannung stehende Teile oder Leitungen richten und nicht in explosions- oder Feuer gefährdeten Bereichen einsetzen.
- Benutzung des Reinigers nur von einem sicheren Standplatz aus.
- Verbrennungsgase ungefährlich ableiten.
- Schutzausrüstung tragen.

VERHALTEN IM GEFAHRENFALL; ERSTE HILFE



- Maschine abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- Bei sicherheitsgefährdenden Störungen Gerät außer Betrieb nehmen (Netzstecker ziehen!) und den Kundendienst verständigen.
- Schadhafte Hochdruckschläuche ersetzen.
- Rußende Geräte sofort außer Betrieb nehmen.
- Besondere Vorkommnisse, z. B. technische Mängel, Beinahe-Unfälle, dem Vorgesetzten und dem Sicherheitsbeauftragten melden.

Notruf: Feuerwehr: 112, Notarzt: 110

ENTSORGUNG, INSTANDHALTUNG

Jährliche Prüfung des Hochdruckreinigers durch Elektrofachkraft oder elektrisch unterwiesene Person mit anschließender Dokumentation durchführen lassen. Reparaturen und Instandsetzungen nur durch autorisiertes Personal. Verpackungen: Optimal geleerte Verpackungen können nach entsprechender Reinigung einer Wiedererkennung zugeführt werden.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Nichtbeachtung der Betriebsanweisung kann zu Beschädigungen des Gerätes und zu Unfällen führen

Ersteller: Friedrich Budde

Datum: 16.10.2014

Unterschrift(en)
Verantwortl.:

Nummer:
Datum: 29.09.2013
Bearbeiter/in: Friedrich Budde
Verantwortlich: Hr. Bangert
Arbeitsbereich: Schmutzecke
Arbeitsplatz/Tätigkeit: Reinigung verschmutzter Bauteile

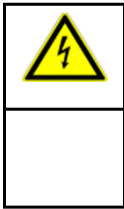
BETRIEBSANWEISUNG

Drehkorbreinigungsmaschine

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten mit der Drehkorbreinigungsmaschine, sowie für die eingesetzten Chemikalien

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Verursacht schwere Verätzungen der Haut
- Verursacht schwere Augenschäden
- Flüssigkeit und Dampf entzündbar
- Sehr giftig für Wasserorganismen
- Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
- Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
- Gefahr durch Aerosolbildung und heißen Dampf
- Bakterien und/oder Pilze befinden sich in Reinigungslösung

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Geräte nur durch unterwiesenes Personal bedienen lassen.
- Verwendete Geräte müssen sich in betriebsbereitem, ordnungsgemäßem Zustand befinden
- Schutzausrüstung tragen.



VERHALTEN IM GEFAHRENFALL; ERSTE HILFE



- Maschine abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- Bei sicherheitsgefährdenden Störungen Gerät außer Betrieb nehmen (Netzstecker ziehen!) und den Kundendienst verständigen.
- Rußende Geräte sofort außer Betrieb nehmen.
- Besondere Vorkommnisse, z. B. technische Mängel, Beinahe-Unfälle, dem Vorgesetzten und dem Sicherheitsbeauftragten melden.
- Nach Hautkontakt: Reiniger-Lösung mit viel Wasser abwaschen.
- Nach Augenkontakt: 15 min bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser mit Augendusche ausspülen. Augenarzt konsultieren

Notruf: Feuerwehr: 112, Notarzt: 110

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Jährliche Prüfung des Hochdruckreinigers durch Elektrofachkraft oder elektrisch unterwiesene Person mit anschließender Dokumentation durchführen lassen. Reparaturen und Instandsetzungen nur durch autorisiertes Personal. Verpackungen: Optimal geleerte Verpackungen können nach entsprechender Reinigung einer Wiedererkennung zugeführt werden.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Nichtbeachtung der Betriebsanweisung kann zu Beschädigungen des Gerätes und zu Unfällen führen

Ersteller: Friedrich Budde

Datum: 16.10.2016

Unterschrift(en) Verantwortlicher:

Nummer:
Datum: 16.10.2014
Bearbeiter/in: Friedrich Budde
Verantwortlich: Hr. Bangert
Arbeitsbereich: Werkstatt
Arbeitsplatz/Tätigkeit: Teilereiniger BIO-CIRCLE Liquid Heavy Duty

BETRIEBSANWEISUNG Pinselwaschtisch

ANWENDUNGSBEREICH

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

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Hautkontakt beeinträchtigt die Schutzfunktion der Haut, langfristige Einwirkung kann zu Hauterkrankungen führen
- Bakterien und/oder Pilze können zu Infektionen oder allergischen Beschwerden führen
- Reiniger-Lösung kann Erdreich und/oder Gewässer verunreinigen (Gefahr durch Kontamination mit bakteriellen Kulturen)
- Gefahr durch elektrischen Strom: auf ausreichende Absicherung achten

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Der Teilereiniger darf nur von unterwiesenen Personen verwendet werden.
- Vor der Verwendung ist die Bedienungsanleitung zu lesen.
- Eine standsichere Aufstellung des Geräts ist zu gewährleisten und zu prüfen.
- Die biologische Reiniger-Lösung enthält lebende Mikroorganismen. Direkten Hautkontakt vermeiden: Persönliche Schutzkleidung tragen (Laborkittel, Schutzbrille und Schutzhandschuhe).
- Händereinigung (Desinfizieren, Waschen) vor den Pausen und am Arbeitsende
- Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach Hygieneplan durchführen
- Ungewöhnliche Ereignisse oder Veränderungen der Reiniger-Lösung direkt dem Vorgesetzten melden.



VERHALTEN IM GEFAHRENFALL; ERSTE HILFE



- **Verschüttete Reiniger-Lösung** mit Tuch aufnehmen und mit viel Wasser nachwischen.
- **Nach Hautkontakt:** Reiniger-Lösung mit viel Wasser abwaschen.
- **Nach Augenkontakt:** 15 min bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser mit Augendusche ausspülen. Augenarzt konsultieren
- **Nach Kleidungskontakt:** Kleidung wechseln; erst nach gründlicher Reinigung wieder benutzen.
- Jeden Unfall unverzüglich melden.
- Jede Erste-Hilfe-Leistung protokollieren.

Notruf: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Die Entsorgung ist in ordnungsgemäßen Behältern, mit ordnungsgemäßer Deklaration und Entsorgungsantrag zu erfolgen. Es gilt die Entsorgungsrichtlinie der Fachhochschule.

Das unbenutzte Produkt ist dem Abfallschlüssel 07 06 01 zuzuordnen.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Nichtbeachtung der Betriebsanweisung kann zu Beschädigungen des Gerätes und zu Unfällen führen

Ersteller: Susanne Schilling

Datum: 16.10.2014

Unterschrift(en)
Verantwortlicher: