

Exemplarische Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung der Mitarbeiter bei Arbeiten im Rahmen einer Vorbehandlung in einer Feuerverzinkungsanlage an

- einer alkalischen Entfettung
- einem biologischen Entfettungsspülbad
- einem Beizbad
- einer Beizspüle

nach Biostoffverordnung und Elementen aus der Gefahrstoffverordnung

Peter M. Kunz, Fabian Bainsczyk, Stand 31.10.2014

Im Allgemeinen werden in Oberflächenbehandlungsanlagen gezielt keine Mikroorganismen (die in der Biostoffverordnung als „biologische Arbeitsstoffe“ bezeichnet werden) eingesetzt. Im Beispielbetrieb, der dieser Ausarbeitung zugrunde liegt, ist jedoch eine biologische Entfettung eingesetzt, in der als eine Art „Starter“ gezielt biologische Arbeitsstoffe zugesetzt worden waren. Da die Entfettungsanlage offen im Kontakt mit der Umgebungsluft steht und damit luftgetragene Nährstoffe (Staub, Pollen usw.) und Mikroorganismen aus der Umgebung eingetragen werden, ist mikrobielles Wachstum anzutreffen. Es sind also neben Gefahrstoffen auch 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 des Arbeitsbereichs und der Tätigkeit

Zur Veranschaulichung des gesamten Prozessablaufs dient das Fließbild in Abbildung 1. Es zeigt den Fluss des zu verzinkenden Guts durch die alkalische Entfettung, das biologische Entfettungsspülbad, das Beizbad und die Beizspüle und den Wasserkreislauf des biologischen Entfettungsspülbads und der alkalischen Entfettung über einen Schrägklärer und eine Kammerfilterpresse.

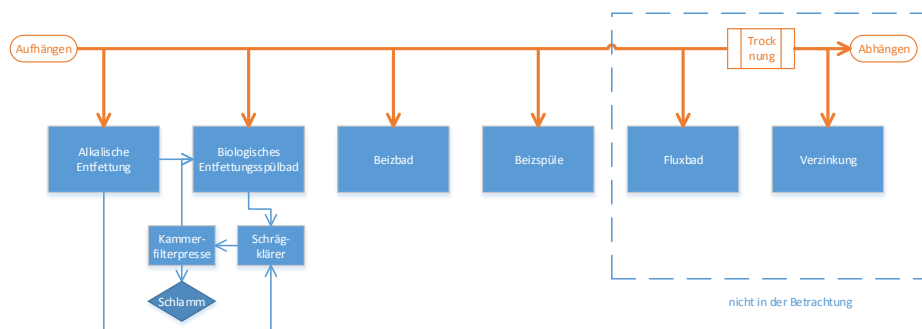


Abbildung 1 Prozess Ablauf der Feuerverzinkung [erstellt nach Aamot, 1993]

Das zu verzinkende Gut wird an Traversen gehängt, die an einem Fahrkran hängen, der von Hand bedient wird. Das zu verzinkende Gut wird in die einzelnen Becken unterschiedlich lang eingetaucht. Ein solches Becken mit eingetauchtem Verzinkungsgut ist in Abbildung 2 zu sehen.



Abbildung 2 Becken mit eingetauchtem Verzinkungsgut

Die Verweilzeit im biologischen Entfettungsspülbad ist dabei mit ca. 10 Sekunden am kürzesten, bei Rückstau, durch längere Verweilzeit in den Beizbädern, teilweise auch länger. Die regelmäßigen und täglichen Arbeiten am biologischen Entfettungsspülbad bestehen aus:

- Bedienen der Traverse in einem Abstand von ca. 2 Meter zu dem biologischen Entfettungsspülbad
- Die wöchentliche Zugabe der Zusatzstoffe Bioaktivator und Tensid und von Frischwasser

Aus dem biologischen Entfettungsspülbad wird pro Woche 5 m³ Badflüssigkeit über einen Schrägklärer (Abbildung 3) geführt und wieder zurück gepumpt. Der Schlamm aus dem Sumpf des Schrägklärers wird über eine Kammerfilterpresse (Abbildung 3) ausgepresst und das Filtrat wird wieder zurück in das biologische Entfettungsspülbad geleitet.



Abbildung 3 Systemelemente; links Kammerfilterpresse; rechts Schrägklärer

Die Schlämme, die in der Kammerfilterpresse anfallen, werden durch einen Mitarbeiter alle 14 Tage aus der Kammerfilterpresse entfernt, indem der Schlamm von den Filtertüchern über einem Fass abgeschabt wird und in diesen Fässern gesammelt wird. Die Fässer werden im Raum des Schrägklärers und der Kammerfilterpresse aufbewahrt und einmal im Jahr von einer externen Firma abgeholt und entsorgt. Am Schrägklärer werden regelmäßigen Sichtkontrollen durchgeführt.

Somit resultieren folgende Tätigkeiten durch Mitarbeiter:

- Bestücken der Traversen
- Bedienen der Traversen in der Halle
- Nachfüllen der Badchemikalien
- Reinigungsarbeiten am Spülbad

- Kontrolltätigkeiten am Schrägklärer
- Entfernen der Rückstände aus der Filterpresse
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

Diese Tätigkeiten zählen zu den nicht gezielten biologischen Tätigkeiten [TRBA 400 Nr. 2.4].

Chemisch/physikalische Analysen der Flüssigkeit in dem biologischen Entfettungsspülbad

Am 18.12.2013 wurden an 8 verschiedenen Stellen im biologischen Entfettungsspülbad die folgenden Analysen durchgeführt. Die Ergebnisse ergaben im Durchschnitt bei geringen Abweichungen:

pH-Wert: 8,8 (Soll: 8,4)

O₂-Konzentration: 1,5 ppm (Soll: über 1ppm)

Temperatur: 38 °C (Soll: 42°C)

Im biologischen Entfettungsspülbad werden folgende Chemikalien eingesetzt:

Tabelle 1 Gefahrstoffliste biologisches Entfettungsspülbad [Henkel, 2013; Henkel, 2006; Henkel, 2005]

Bezeichnung	Hersteller (Lieferant falls abweichend)	Produktgruppe/ Stofftyp	Verwendungszweck	Einstufung/ Kennzeichnung
BONDERITE C-AD 90120 HDG auch genannt Bioaktivator HDG	Henkel AG & Co. KGaA	Produkt für die industrielle Oberflächenbehandlung	Nährstoffe für die Mikroorganismen	C-Ätzend; R35
Synergic 9116	Henkel AG & Co. KGaA	Tensid	Tensid	XN; R22; Xi; R41
P3-upon 6443	Henkel AG & Co. KGaA	Alkalischer Reiniger für industrielle Anwendung	Reiniger zum Ablösen von Fett/Öl Rückständen	C-Ätzend; R35

Biologische Analyse der Flüssigkeit in dem biologischen Entfettungsspülbad

Im Jahr 2012 wurde das biologische Entfettungsspülbad mit Klärschlamm aus der Kläranlage der Mineralölraffinerie Oberrhein in Karlsruhe angeimpft. Die verschiedenen Arten der Mikroorganismen im biologischen Entfettungsspülbad wurden von der Firma Fa. Henkel bestimmt. Tabelle 2 zeigt eine Zusammenfassung dieser Bestimmungen vom 17.08.2012 und dem 07.02.2013. [Schreiner, 2013] Neben den gezielt zugesetzten Mikroorganismen durch das Animpfen werden Mikroorganismen aus der Umgebung über verschiedene Wege (Umgebungsluft, Mitarbeiter, verschmutzte Bauteile) in das biologische Entfettungsspülbad eingetragen.

Tabelle 2 Im biologischen Spülbad vorkommende Mikroorganismen nach [Schreiner, 2013]

Gefundener Mikroorganismus	Risikogruppe
Acinetobacter sp.	1
Aminobacter sp.	1
Azoarcus	1
Azoarcus denitrificans	1

Flavobacterium	1
Constrictibacter	1
Halomonas	1
Lysobacter sp.	1
Marinobacter alkaliphilus	1
Natronocella acetinitrilica	1
Oceanibaculum indicum	1
Parvibaculum	1
Pseudomonas sp.	1

Die in Tabelle 2 wiedergegebenen Mikroorganismen gehören alle der Risikogruppe 1 an. Bei der Untersuchung von Henkel wurden die Methode AA HSA A.1.1-001 angewandt (dabei handelt es sich um eine Henkel-interne Angabe). Darüber hinaus wurde die Zusammensetzung der bakteriellen Flora molekularbiologisch (Fingerprint-Analyse sowie Sequenzierung der 16SrRNA-Gene) untersucht.

Im Rahmen der Masterprojektarbeit Bainsczyk [2014] wurden mittels API-Testverfahren, die vorhandenen Mikroorganismen im biologischen Entfettungsspülbad, mit prozentualer Identifikationssicherheit angegeben, in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3 Im biologischen Spülbad vorkommende Mikroorganismen nach [Bainsczyk, 2014]

Gefundener Mikroorganismus	Risikogruppe	Wahrscheinlichkeit [%]
Candida zeylanoides	1	99,9
Pseudomonas stutzeri	1	99,9
Comamonas testosteroni	1	88,8
Pseudomonas alcaligenes	2	88,8
Pseudomonas aeruginosa	2	55,7
Ralstonia pickettii	2	26,5

Zusätzlich wurde ein Test auf Legionellen mittels eines Abstrich Tests durchgeführt. Dieser Test lieferte ein negatives Ergebnis auf Legionellen. [Bainsczyk, 2014]

Weitere Mikroorganismen, die bereits in einem biologischen Entfettungsspülbad in Beilstein, welches auf dieselbe Art und Weise angeimpft wurde, identifiziert wurden sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4 Identifizierte Mikroorganismen aus einem biologischen Entfettungsspülbad einer Feuerverzinkerei nach [Ambs, 2005]

Gefundener Mikroorganismus	Risikogruppe
Acinetobacter iwoffii	2
Pasteurella sp.	2
Pseudomonas stutzeri	1
Aspergillus fumigatus	2

Das Testsystem, mit welchem die Mikroorganismen identifiziert wurden, war ebenfalls das API-Testsystem. Mikroorganismen der Risikogruppen 3 und 4 waren in den durchgeführten Messungen nicht gefunden worden. [Ambs, 2005]

Gefährdungsermittlung

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

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. Zusätzlich zu den allgemeinen Gefährdungen, die bei allen Tätigkeiten auftreten können, werden Gefährdungen die spezifisch für bestimmte Tätigkeiten sind extra aufgeführt. [TRBA 500]

Die alkalische Entfettung und die Beizbäder mit der Beizspüle sollen an dieser Stelle nicht näher betrachtet werden. Es wird vorausgesetzt, dass beim Umgang mit Säuren oder Laugen in offenen Gefäßen die entsprechenden Schutzmaßnahmen getroffen sind. Die Gefahrstoffverordnung findet hier ihre Anwendung. Für das biologische Entfettungsspülbad und den dazugehörige Schrägklärer mit der Kammerfilterpresse gilt neben der Gefahrstoffverordnung zusätzlich die Biostoffverordnung.

Biologisches Entfettungsspülbad

- Allgemeine Gefährdung
 - Aerosolbildung und Spritzer können Haut, Augen und Atemwege belasten
 - Wachstum von Mikroorganismen (mesophil) aus Umgebung bei Ausfall der Heizung
 - Starkes Spritzen durch herunterfallendes Verzinkungsgut
- Bad auffüllen
 - Beim Auffüllen des Bads besteht eine zusätzliche Gefährdung durch Aerosole und Spritzer
 - Gefährdung durch Säuren und Laugen für Schleimhäute und vorgeschädigte Haut

Schrägklärer

- Allgemeine Gefährdung
 - Aerosolbildung und Spritzer können Haut, Augen und Atemwege belasten
 - Wachstum von Mikroorganismen (mesophil) aus Umgebung

Kammerfilterpresse

- Allgemeine Gefährdung
 - Spritzer des feuchten Schlammes können Haut, Augen und Atemwege belasten
- Reinigung der Kammerfilterpresse
 - Beim Entfernen des Schlammes aus der Kammerfilterpresse besteht eine zusätzliche Gefährdung durch den feuchten Schlamm
 - Entfernen von an-/ausgetrockneten Filtrückständen – Einatmen von Staub

Halle und Raum mit Kammerfilterpresse und Schrägklärer

- Ausrutschen durch Verunreinigungen (z.B. Öl, Fett)
- Hautreizende und sensibilisierende Stoffe
 - Einatmen von Staub ausgetrockneter Filtrückstände

Gefährdungsbeurteilung

Beurteilung der Tätigkeiten und Zuordnung einer Schutzstufe nach BioStoffV

Bei den Tätigkeiten zur Oberflächenbehandlung 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, 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.

Gefährdungsbeurteilung für Gefahrstoffe

Dieser Abschnitt beruht auf der vorliegenden Gefährdungsbeurteilung für das Unternehmen und wurde ohne Veränderung übernommen. Die Gefährdungsbeurteilung beruht auf dem Schutzstufenkonzept der „alten“ Gefahrstoffverordnung (2005). Die Anwendung dieses Schutzstufenkonzeptes ist damit zwar offiziell überholt, in der Praxis aber bewährt. Darüber hinaus entsprechen die abzuleitenden Schutzmaßnahmen im Wesentlichen den Vorgaben der aktuellen Gefahrstoffverordnung. [Rentsch, 2010], [Schreiner, 2010]

Stoffe der Schutzstufe 1 (oder geringer)

Tabelle 5 Stoffe der Schutzstufe 1

Nr.	Bezeichnung	Code	Menge	Einh.	Ort	Lieferant/Hersteller
1	Acetylen	F+	5	Fl	Instandhaltung	diverse
7	Erdgas	F+		m ³	Verzinken	kommunaler EVU
17	Kompressoröl	-	25	ltr	Instandhaltung	SHELL
20	LZ-80.00 Zink-Beschichtung	-	12	ltr	Büro	REICOLOR CHEMIE, ALTDORF
20	LZ-80.00 Zink-Beschichtung	-	2	ltr	Nacharbeit	REICOLOR CHEMIE, ALTDORF
21	Oxyclean	-	500	kg	Verzinken	Senit, Gelsenkirchen
24	Sauerstoff	O	8	lFl	Instandhaltung	diverse

Maßnahmen zur Risikobeherrschung

Grundmaßnahmen zum Umgang mit Gefahrstoffen

- Bereitstellung geeigneter Arbeitsmittel für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und entsprechende Wartungsverfahren
- Begrenzung der Anzahl der Beschäftigten, die Gefahrstoffen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können
- Begrenzung der Dauer und des Ausmaßes der Exposition
- angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere die regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes und der Arbeitsmittel
- Begrenzung der am Arbeitsplatz vorhandenen Gefahrstoffe auf die für die betreffende Tätigkeit erforderliche Menge

- Kontamination des Arbeitsplatzes und die Gefährdung der Beschäftigten ist so gering wie möglich halten, Arbeitsplatz mit geeigneten Methoden, z.B. ohne Staubaufwirbelung, reinigen
- Funktion und Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen regelmäßig, mindestens jedoch jedes dritte Jahr, überprüfen; Prüfungsergebnis aufzeichnen
- sicherstellen, dass alle verwendeten Stoffe und Zubereitungen identifizierbar/gekennzeichnet sind
- Vorkehrungen treffen, um Missbrauch oder Fehlgebrauch zu verhindern
- nicht in solchen Behältern aufbewahren oder lagern, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann
- nicht mehr benötigte Gefahrstoffe/Behälter mit Restmengen sicher handhaben/vom Arbeitsplatz entfernen/sachgerecht entsorgen

noch zu Schutzstufe 1 (oder geringer)

- Unterweisung der Mitarbeiter gem. GefStoffV
- Erstellung und Aushang von Betriebsanweisungen gem. GefStoffV.

Ätzende und reizende Stoffe der Schutzstufe 2

Tabelle 6 Ätzende und reizende Stoffe der Schutzstufe 2

Nr.	Bezeichnung	Code	Menge	Einh.	Ort	Lieferant/Hersteller
2	Altbeize (Fe/Zn-haltig, max. 15% HCl)	NC	160	m ³	Betrieb	Chemische Fabrik Wocklum, Balve
3	Ammoniaklösung 25 %	NC	450	ltr	Produktion	Chemische Fabrik Wocklum, Balve
5	Beizschlämme	NC	1,5	t	Entsorgung	Chemische Fabrik Wocklum, Balve
10	Hegaflux 10	NC	2500	kg	Produktion	Herwig GmbH, Hagen
11	Hegaflux 20 - Lösung 50% ig	NC	24	m ³	Produktion	Herwig GmbH, Hagen
13	Henkel Bioactivator HDG	C	400	ltr	Produktion	Henkel KGaA Düsseldorf
14	Henkel P3-upon 6443	C	300	ltr	Produktion	Henkel KGaA Düsseldorf
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	10	ltr	Büro	Reicolor Chemie, Altdorf
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	2	ltr	Produktion	Reicolor Chemie, Altdorf
23	Salzsäure, techn rein 30/33 %	C	24	m ³	Betrieb	Chemische Fabrik Wocklum, Balve
26	VS Filterstaub	NC	4	t	Entsorgung	VSMH
29	Ferrosid 7501/1	Xi	200	kg	Beizerei	Alufinish GmbH, Andernach

Gesundheitsschädliche Stoffe der Schutzstufe 2

Tabelle 7 Gesundheitsschädliche Stoffe der Schutzstufe 2

Nr.	Bezeichnung	Code	Menge	Einh.	Ort	Lieferant/Hersteller
4	Ammoniumchlorid Pulver	Xn	200	kg	Verzinken	diverse Lieferanten
6	Dieselmotorenöl	XnN	3500	ltr	Tankstelle	diverse Lieferanten
8	Ferropas 7578	Xn	500	ltr	Beizerei	Alufinish GmbH, Andernach
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	3	ltr	Vorbehandlung	Kent Deutschland GmbH, Am Nordkanal 8, 47877 Willich
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	10	ltr	Verkauf	Kent Deutschland GmbH, Am Nordkanal 8, 47877 Willich
12	Heizöl EL	XnN	1	m ³	Heizen	diverse Lieferanten
15	Henkel Synergic 9116	Xn	100	ltr	Gefahrstofflager/Entfettung	Henkel KGaA Düsseldorf
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	10	ltr	Büro	Reicolor Chemie, Altdorf
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	2	ltr	Nacharbeit	Reicolor Chemie, Altdorf
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	10	ltr	Büro	Reicolor Chemie, Altdorf
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	2	ltr	Nacharbeit	Reicolor Chemie, Altdorf
27	VS Zinkbadabschöpfung	Xn	20	t	Container Außenbereich	eigene Einstufung

Maßnahmen zur Risikobeherrschung:

Grundsätze für die Verhütung von Gefährdungen; Tätigkeiten mit geringer Gefährdung (Schutzstufe 1), zusätzlich

- Substitutionsprüfung (s. Anlage)
- Gestaltung geeigneter Verfahren und techn. Steuerungseinrichtungen / Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Materialien nach dem Stand der Technik
- angemessene Be- und Entlüftung und geeignete organisatorische Maßnahmen
- getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Arbeits-/Schutzkleidung und Straßenkleidung
- Ermittlung, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind (bei Nichteinhalten der AGW: erneute Gefährdungsbeurteilung)
- Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstung (abgestimmt auf Haut- und Augengefährdung) und deren Benutzung, solange eine Gefährdung besteht
- keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen
- geeignete Pausenräume
- Einzelarbeitsplätze: geeignete Aufsicht

Maßnahmen zur Risikobeherrschung:

Grundmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten (Schutzstufe 2), zusätzlich

- Herstellung und die Verwendung der Gefahrstoffe in einem geschlossenen System (soweit technisch möglich)
- dicht verschließbarer Behälter zur sicheren Lagerung, Handhabung, Beförderung und auch Abfallbeseitigung
- Sicherstellen, dass Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden, ggf. erforderliche Messungen durchführen
- Dokumentation der Messergebnisse
- Festlegung in der Gefährdungsbeurteilung, welche weiteren Maßnahmen zur Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwerts durchgeführt werden
- insbesondere bei Abbruch-, Sanierungs-/Instandhaltungsarbeiten: Exposition so weit wie möglich verringern, zusätzliche Schutzmaßnahmen, persönliche Schutzausrüstung bereitstellen
- geeignete Maßnahmen durchführen, um zu gewährleisten, dass Arbeitsbereiche nur den Beschäftigten zugänglich sind, die sie zur Ausübung ihrer Arbeit oder zur Durchführung bestimmter Aufgaben betreten müssen
- Mit T+ und T gekennzeichnete Stoffe und Zubereitungen sind unter Verschluss oder so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur fachkundige Personen Zugang haben.

Brand- und Explosionsschutz

Tabelle 8 Brand- und Explosionsschutz

Nr.	Bezeichnung	Code	Menge	Einh.	Ort	Schutzstufe
1	Acetylen	F+	5	Fl	Warenannahme	1
7	Erdgas	F+		m ³	Verzinken	1
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	3	ltr	Vorbehandlung	2
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	10	ltr	Verkauf	2
16	Ketten- und Seilspray (D)	F+N	10	ltr	Büro	2
16	Ketten- und Seilspray (D)	F+N	2	ltr	Vor-/Nacharbeit	2
19	LZ-10, LZ-14, LZ-15, LZ-16, LZ-19 Zinkausbesserungsspray	XiF+	10	ltr	Büro	2
19	LZ-10, LZ-14, LZ-15, LZ-16, LZ-19 Zinkausbesserungsspray	XiF+	2	ltr	Nacharbeit	2

Maßnahmen zur Risikobeherrschung:

- Lagerräume:
 - Geeignete Maßnahmen zur Lüftung
 - Rauchen, Feuer, offenes Licht verboten
- ggf. Betrachtung im Rahmen Betriebsicherheitsverordnung (Explosionsschutzdokument)

Substitutionsprüfung

Tabelle 9 Substitutionsprüfung

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutz- stufe	Kommentar
2	Altbeize (Fe/Zn-haltig, max. 15% HCl)	NC	Betrieb	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
3	Ammoniaklösung 25 %	NC	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
5	Beizschlämme	NC	Entsorgung	2	Entsteht im Produktionsprozess
10	Hegaflux 10	NC	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
11	Hegaflux 20 - Lösung 50% ig	NC	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
13	Henkel Bioactivator HDG	C	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
14	Henkel P3-upon 6443	C	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	Büro	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	Produktion	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
23	Salzsäure, techn rein 30/33 %	C	Betrieb	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
26	VS Filterstaub	NC	Entsorgung	2	Entsteht im Produktionsprozess
4	Ammoniumchlorid Pulver	Xn	Verzinken	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
6	Diesekraftstoff	XnN	Tankstelle	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
8	Ferropas 7578	Xn	Beizerei	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	Vorbehandlung	2	Reinigungsmittel
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	Verkauf	2	Reinigungsmittel
12	Heizöl EL	XnN	Heizen	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
15	Henkel Synergic 9116	Xn	Gefahrstofflager/Entfettung	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	Büro	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	Nacharbeit	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	Büro	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutz- stufe	Kommentar
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	Nacharbeit	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel
27	VS Zinkbadabschöpfung	Xn	Container Außenbereich	2	Entsteht im Produktionsprozess
29	Ferrosid 7501/1	Xi	Beizerei	2	Erforderliches Betriebshilfsmittel

Stoffe mit geringem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Tabelle 10 Stoffe mit geringem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutz- stufe	R-Sätze
1	Acetylen	F+	Warenannahme	1	5,6,12
4	Ammoniumchlorid Pulver	Xn	Verzinken	2	22,36
7	Erdgas	F+	Verzinken	1	12
12	Heizöl EL	XnN	Heizen	2	40, 65, 66, 51/53
15	Henkel Synergic 9116	Xn	Gefahrstofflager/Entfettung	2	22, 41
16	Ketten- und Seilspray (D)	F+N	Büro	2	12, 51/53
16	Ketten- und Seilspray (D)	F+N	Vor-/Nacharbeit	2	12, 51/53
17	Kompressoröl	-	Kompressor	1	0
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	Büro	2	10,20/21,51/53
18	LZ-09.00 Dickschicht-Zinkausbesserung	XnN	Nacharbeit	2	10,20/21,51/53
19	LZ-10, LZ-14, LZ-15, LZ-16, LZ-19 Zinkausbesserungsspray	XiF+	Büro	2	12, 36, 52/53, 67
19	LZ-10, LZ-14, LZ-15, LZ-16, LZ-19 Zinkausbesserungsspray	XiF+	Nacharbeit	2	12, 36, 52/53, 67
20	LZ-80.00 Zink-Beschichtung	-	Büro	1	10,52/53,67
20	LZ-80.00 Zink-Beschichtung	-	Nacharbeit	1	10,52/53,67
21	Oxyclean	-	Verzinken	1	-
24	Sauerstoff	O	Instandhaltung	1	8
28	Weißkalkhydrat (Kalk)	Xi	Filteranlage	2	38, 41
29	Ferrosid 7501/1	Xi	Beizerei	2	41

Maßnahmen zur Risikobeherrschung

Organisatorische Maßnahmen gem. TRGS 500:

- Unterweisung
- Betriebsanweisung
- Verpflichtung der Arbeitnehmer für ihre Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Sorge zu tragen
- Verpflichtung der Arbeitnehmer Arbeitsstoffe, Schutzvorrichtungen und zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß zu verwenden
- Verunreinigungen durch ausgelaufene oder verschüttete Arbeitsstoffe unverzüglich mit geeigneten Mitteln beseitigen
- Arbeitsplatz aufräumen und Arbeitsgeräte sauber halten
- ausreichende Lüftung und geeignete Luftführung
- Maßnahmen für Notfälle und zur Ersten Hilfe
- Arbeitsstoffe nur in solcher Menge am Arbeitsplatz aufbewahren, dass Arbeitnehmer nicht gefährdet werden
- Abfälle und gebrauchte Putzlappen in den dafür bereitgestellten Behältern sammeln
- Waschgelegenheit mit Handtüchern, Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemitteln
- Möglichkeiten zu einer von den Arbeitsstoffen getrennten Aufbewahrung der Pausenverpflegung und zum Essen und Trinken ohne Beeinträchtigung der Gesundheit
- verschüttete oder ausgelaufene Arbeitsstoffe unverzüglich beseitigen
- vorbeugender Hautschutz
- Schutzhandschuhe (geeignet, allergenarm, beständig, undurchlässig)
- Hautschutzplan
- Schutzbrillen
- Augenduschen
- Verspritzen von Flüssigkeiten/Freisetzung von Stäuben oder Nebeln/Hautverletzungen durch sachgerechte Arbeitstechniken vermeiden
- unterscheidbare Reinigungstücher für Maschinen und Hände

Stoffe mit hohem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Tabelle 11 Stoffe mit hohem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutzstufe	R-Sätze
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	Verkauf	2	10,34, 52/53, 67
22	RZ-51.01 Zink-Reiniger	C	Vor-/Nacharbeit	2	10,34, 52/53, 67
23	Salzsäure, techn rein 30/33 %	C	Säure Tankwagen	2	34, 37
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	Büro	2	10,20/21,37/38,5 1/53
25	VK-80.01 Spezial-Verdünnung	XnN	Nacharbeit	2	10,20/21,37/38,5 1/53
27	VS Zinkbadabschöpfung	Xn	Container Außenbereich	2	20/22, 33, 36/37, 52/53

Maßnahmen zur Risikobeherrschung:

Organisatorische Maßnahmen gem. TRGS 500, zusätzlich:

- Verhinderung (zumindest deutlich Reduzierung) von Hautkontakt durch Einsatz geeigneter Werkzeuge, Instrumente, Arbeitsvorrichtungen oder -techniken
- Verwendung geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen - PSA (Chemikalienschutzhandschuhe, -schutzschürzen, -schutzanzüge) gem. den Vorgaben des Sicherheitsdatenblattes
- Organisation von Beschaffung, Wartung, Lagerung und Entsorgung der PSA
- Dokumentation der PSA in der Betriebsanweisung

Stoffe mit sehr hohem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Tabelle 12 Stoffe mit sehr hohem Maßnahmenbedarf bzgl. der Hautbelastung

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutzstufe	R-Sätze
13	Henkel Bioactivator HDG	C	Gefahrstofflager/Entfettung	2	35
14	Henkel P3-upon 6443	C	Gefahrstofflager/Entfettung	2	35
26	VS Filterstaub	NC	Filteranlage	2	20/22, 33, 34, 50/53

Maßnahmen zur Risikobeherrschung

Maßnahmen wie zuvor, zusätzlich:

- intensive Suche nach Ersatzlösungen und technischen Mitteln (z.B. geschlossene Systeme) zur Verhinderung der Belastung
- sorgfältige Auswahl der PSA mit arbeitsmedizinischer Beratung
- intensive praktische Einweisung in die Handhabung der PSA

Stoffe mit zusätzlichem Beratungsbedarf

Tabelle 13 Stoffe mit zusätzlichem Beratungsbedarf

Nr.	Bezeichnung	Code	Ort	Schutzstufe	R-Sätze
2	Altbeize (Fe/Zn-haltig, max. 15% HCl)	NC	Beizerei	2	22,34,37,51/53
3	Ammoniaklösung 25 %	NC	Verzinken	2	34, 50
5	Beizschlämme	NC	Beizerei	2	22,34,37,51/53
6	Diesekraftstoff	XnN	Tankstelle	2	40, 65, 66, 51/53
8	Ferropas 7578	Xn	Beizerei	2	40,43
9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	Vorbehandlung	2	12,20/21/22,40, 68/20/21/22

9	Gasket & Carbon Stripper 84147	XnF+	Verkauf	2	12,20/21/22,40, 68/20/21/22
10	Hegaflux 10	NC	Beizen	2	22, 34, 37, 50/53
11	Hegaflux 20 - Lösung 50% ig	NC	Beizen	2	22, 34, 37, 50/53

Hier sollte eine besondere tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung, z.B. im Rahmen der arbeitsmedizinischen Beratung des Unternehmens durchgeführt werden.

Gefahrstoffkennzeichnung

Die verwendeten Codes entsprechen der Gefahrstoffkennzeichnung gemäß Anhang II der EG-Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe:

Tabelle 14 Gefahrstoffkennzeichnung

	Xn	Gesundheitsschädlich		F	Leichtentzündlich
	Xi	Reizend		F+	Hochentzündlich
	T	Giftig		O	Brandfördernd
	T+	Sehr giftig		N	Umweltgefährlich
	C	Ätzend		E	Explosionsgefährlich

Zusammenfassende Bewertung

Risiken im Bereich „Chemische Vorbehandlung“ sind geprägt durch

- Umgang mit Chemikalien (Verwendung, Lagerung, Umschlag)
- Explosionsgefahr beim Entzinken
- Kranbetrieb

Umgang mit Chemikalien

Grundsätzliche Maßnahmen zur Risikobeherrschung

- Für alle zur Verwendung kommenden Chemikalien sind entsprechende Betriebsanweisungen erarbeitet,
- die Betriebsanweisungen hängen am Verwendungsort aus,
- alle Mitarbeiter werden regelmäßig (mindestens jährlich) über die Gefahren beim Chemikalienumgang und die dabei einzuhaltenden Verhaltensregeln unterwiesen,

- es wird geeignete persönliche Schutzausrüstung (geeignete Schutzbrille und chemikalienbeständige Schutzhandschuhe) zur Verfügung gestellt und auch benutzt,
- Einrichtungen zur Ersten Hilfe sind auf Verätzungen abgestimmt,
- Verwendungsorte sind mit Gefahrenkennzeichnungen versehen,
- bei Be- und Entladevorgängen von Säure findet eine Koordination zwischen eigenen Mitarbeitern und Anlieferer/Abholer statt.

Absturzgefahr

Grundsätzliche Maßnahmen zur Risikobeherrschung

- Beckenränder dürfen nicht betreten werden.
- Das Hinabsteigen in entleerte Bäder bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten erfolgt nur auf besondere Anweisung.

Explosionsgefahr

Verfahrensbedingt kann beim Entzinken von Werkstücken durch Salzsäure Wasserstoff freigesetzt werden.

Grundsätzliche Maßnahmen zur Risikobeherrschung

- Das Explosionsrisiko wurde im Rahmen einer Risikoabschätzung gem. Betriebssicherheitsverordnung bewertet,
- die Entstehung explosionsfähiger Bedingungen wird verhindert durch
 - ausreichende Belüftung,
 - Kennzeichnung des Ex-Bereiches,
 - Verbot für Rauchen/offene Flamme,
- Unterweisung der Mitarbeiter.

Kranbetrieb

Grundsätzliche Maßnahmen zur Risikobeherrschung:

- Mitarbeiter werden in der Handhabung flurbedienter Krane ausgebildet und regelmäßig unterwiesen,
- regelmäßige Prüfung der Betriebs- und Arbeitsmittel gem. Prüfliste,
- regelmäßige Kontrolle ggf. Wechsel der Trageile,
- Gefahrenstellen innerhalb des Arbeitsbereiches, an denen ein Transport schwebender Lasten über Mitarbeiter hinweg möglich ist, sind mit Gefahrenhinweisen versehen,
- jährliche Unterweisung der Mitarbeiter über Handhabung der Krananlagen,
- jährliche Unterweisung der Mitarbeiter hinsichtlich der bestehenden Gefährdungen und Maßnahmen zu deren Beherrschung mit folgenden Schwerpunkten:
 1. Ein Aufenthalt im Gefahrenbereich des Kranes ist verboten! (Bereich unter schwebender Last und in angemessenem Abstand zur Last, Lasten sind auch leere Traversen!),
verantwortlich: alle Mitarbeiter / Personen
 2. Die Last darf niemals über Personen hinweg geführt werden! (Befinden sich noch Personen im Gefahrenbereich wird
- durch Anruf oder mit Warnsignal (Hupe) gewarnt,
- nicht abgefahren oder rechtzeitig angehalten)
verantwortlich: Kranführer
 3. Vor dem Abfahren überzeugt sich der Anschläger, ob alle Haken sicher eingehangen sind! (Haken in Signalfarbe erleichtern diese Prüfung, eine Quittierung der Prüfung mittels Hupe ist sinnvoll, dass veranlasst auch das Verlassen des Gefahrenbereiches durch die Mitarbeiter), verantwortlich: Kranführer / Anschläger
 4. Der Kranführer bekommt die Berechtigung, jede Person aus dem Gefahrenbereich des Kranes zu verweisen!

5. Das Benutzen von Mobiltelefonen (auch mit Freisprecheinrichtung) und von Audio-Playern oder Radios mit Kopf- oder Ohrhörern wird beim Führen von Kränen, Gabelstaplern und Kraftfahrzeugen auf dem Werksgelände untersagt!
verantwortlich: alle Mitarbeiter

Biologische Gefährdungsbeurteilung:

Im biologischen Entfettungsspülbad werden Mikroorganismen, eingesetzt, die nicht genau bestimmt sind. Nach Biostoffverordnung gehören der Einsatz und die Tätigkeiten am biologischen Entfettungsspülbades und seinen dazugehörigen Systemelementen zu nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. Diese sind vergleichbar mit gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 und somit der Schutzstufe 1 zuzuordnen. [TRBA 400 Nr. 4.4]

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 15: 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		Aerosolbildung, 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 und zur Sicherheit vorhanden?	X		Betriebsanleitung und Datenblätter zu eingesetzten Stoffen vorhanden
Werden Tätigkeiten entsprechend den vom Hersteller/Inverkehrbringer gemachten Angaben und Festlegungen durchgeführt?	X		

Aus der Schutzstufe 0 resultieren allgemeine Hygienemaßnahmen entsprechend festgelegten Regeln für biologische Arbeitsstoffe. [TRBA 500]

Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung nach BioStoffV

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

Tabelle 16 Durchzuführende bauliche Schutzmaßnahmen

Technische und bauliche Maßnahmen [TRBA 500]	erledigt	nicht erledigt
Arbeitsmittel (Maschinen, Betriebseinrichtungen), sollen leicht zu reinigen sein.	x	
Es sind Arbeitsverfahren nach dem Stand der Technik einzusetzen, die zur Vermeidung bzw. Reduktion von Bioaerosolen führen.	x	
Es sind leicht erreichbare Waschgelegenheiten mit fließendem Wasser vorzusehen.	x	
Einrichtungen zum hygienischen Trocknen der Hände.	x	
Vorhalten von Hautschutz- und Hautpflegemittel.	x	
Es sind vom Arbeitsplatz getrennt Umkleidemöglichkeiten vorzusehen.	x	
Es sind vom Arbeitsplatz getrennt Möglichkeiten der Aufbewahrung und Einnahme der Pausenverpflegung zu schaffen.	x	

Tabelle 17 Durchzuführende Organisatorische Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen [TRBA 500]	erledigt	nicht erledigt
Die Zahl der Beschäftigten, die biologischen Arbeitsstoffen ausgesetzt sind oder sein können, ist auf das für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe notwendige Maß zu begrenzen.	x	
Es ist für grundlegende Hygienemaßnahmen zu sorgen. Dazu gehört: <ul style="list-style-type: none"> • das Waschen der Hände vor Eintritt in die Pausen und Beendigung der Tätigkeit • regelmäßige und bedarfsweise Reinigung des Arbeitsplatzes • Reinigen/Waschen von Arbeitskleidung und persönlicher Schutzausrüstung. • Die Maßnahmen sind in einem Reinigungs- und Hygieneplan festzuhalten. • Beschäftigte dürfen an Arbeitsplätzen, an denen die Gefahr einer Verunreinigung durch biologische Arbeitsstoffe besteht, keine Nahrungs- und Genussmittel zu sich nehmen. Hierfür sind gesonderte Bereiche zu nutzen. 	x	
Pausen- und Bereitschaftsräume dürfen nicht mit potenziell mikrobiell verunreinigten Arbeitskleidung betreten werden.	x	
Abfälle mit biologischen Arbeitsstoffen sind in geeigneten Behältnissen zu sammeln.	x	

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung sind von der Privatkleidung getrennt aufzubewahren.	x	
Mikrobiell verunreinigte Kleidung darf nicht zu Hause gereinigt werden.	x	
Entsprechend der Gefährdungsbeurteilung ist für eine ausreichende Lüftung des Arbeitsbereiches zu sorgen.	x	
Es sind Betriebsanweisungen zu erstellen mit: <ul style="list-style-type: none"> • Erforderlichen Schutzmaßnahmen • Verhaltensregeln • Erste Hilfe • Anweisung über das Verhalten bei Unfällen und Betriebsstörungen 	x	

Tabelle 18 Durchzuführende Schutzmaßnahmen bezüglich Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung [TRBA 500]	erledigt	nicht erledigt
Schutzausrüstung bei Reinigungsarbeiten, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und Störungsbeseitigung: <ul style="list-style-type: none"> • Atemschutz (Filterklasse mindestens FFP2 • Sprühdichte Schutzkleidung (mindestens Type: 6, besser Type: 4) • Gummistiefel 		?
Es ist sicherzustellen, dass die Tragezeitbegrenzung für persönliche Schutzausrüstung zu beachten ist.	x	
Persönliche Schutzausrüstung ist nach Benutzung zu pflegen und gegebenenfalls auszutauschen, um eine zusätzliche Exposition durch mikrobielle Verunreinigung der persönlichen Schutzausrüstung zu vermeiden.	x	

Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen und Fortschreibung der hiesigen Gefährdungsbeurteilung

Die Mitarbeiter sind auf die Gefährdungen eingehend hinzuweisen.

Aufgrund der eher hautreizenden Folgen durch Handschuhe und andere PSA wird der Hautschutz-/ Hygieneplan (s. Anlage 1) umgesetzt.

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 2 ist eine exemplarische Betriebsanweisung für die biologische Entfettungszone angefügt.

Herangezogene Quellen

AAMOT	Aamot; Rinsing and cleaning method for industrial goods. Europ. Patentanmeldung EP 0588 282, 19.03.1993
AMBS	Amb, 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
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.kaindltech.at/fileadmin/Datenblaetter/SDB/CB-Chemie/bio-chem%20Bio-Circle%20L.pdf (vom 18.12.2013)
FIRMA	Kaluza, Mündliche Mitteilung anlässlich einer Begehung, 18.12.2013 Rentsch, Gefährdungsbeurteilung, Stand 09.07.2010 Schreiner, Umgang mit Gefahrstoffen, überarbeitet 2010 von Frank Rentsch Schreiner, Risikoabschätzung für biologische Arbeitsstoffe in Biospülen, Kempen 2013 Sicherheitsdatenblätter gemäß 91/155/EG - ISO 11014-1 von Henkel P3-upon 6443; Letzte Überarbeitung: 2005 Synergic 9116; Letzte Überarbeitung: 2006 Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 von HENKEL BONDERITE C-AD 90120 HDG known as Bioactivator HDG; Letzte Überarbeitung: 2013 Umgang mit Gefahrstoffen -Maßnahmen zur Risikobeherrschung-Verzinkerei Firma; Stand: 05.05.2011
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 15.07.2013 ¹
HD	Grabitz, A., Persönliche Mitteilungen, mündlich und per eMail im Zeitraum Januar – März 2014
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**

Hygieneplan nach BioStoffV § 11

Firma:

Stand: 07.04.2014

Arbeitsbereich: Feuerverzinkung

Unterschrift:

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

Datum: 12.04.2014

Bearbeiter/in:
Fabian Bainczyk

Verantwortlich:
.....

Betriebsanweisung

gemäß § 14 BiostoffV

gemäß § 14 GefahrstoffV

Arbeitsbereich:

Halle

Arbeitsplatz/Tätigkeit:

Reinigungsanlage

Datum:

Unterschrift

1. Anwendungsbereich

Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten mit dem biologischen Entfettungsspülbad, welches Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 und 2 enthält.

2. Gefahren für Mensch und Umwelt



Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 und 2 (Viren, Bakterien, Pilze, Endoparasiten), können bei Einwirkung auf den menschlichen Körper Infektionen und Erkrankungen verursachen. Ein allergenes und toxisches Potential ist ebenfalls nicht auszuschließen.

Die Aufnahme in den Körper kann durch Inhalation von Aerosolen, Verschlucken von Flüssigkeit, Eindringen von Erregern in bestehende oder verletzungsbedingte Hautschäden oder beim Verspritzen der Flüssigkeit über das Auge und die Schleimhäute erfolgen.

Bei Tätigkeiten in der Nähe des biologischen Spülbads können Aerosole (unsichtbare, feinste schwebende Tröpfchen) entstehen. Infektionsgefahr besteht bei Inhalation dieser Aerosole oder Kontakt mit deren Niederschlag auf Oberflächen.

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



In der Halle oder dem Raum mit Kammerfilterpresse und Schrägklärer ist Arbeitskleidung, festes und geschlossenes Schuhwerk zu tragen. Bei Arbeiten mit direktem Flüssigkeitskontakt sind zusätzlich Handschuhe und Schutzbrille mit Seitenschutz zu tragen. Die Schutzkleidung muss in der Halle oder dem Raum mit Kammerfilterpresse und Schrägklärer getragen werden und ist beim Verlassen abzulegen. Verschmutzte Arbeitskleidung ist nach Hygieneplan regelmäßig vom Arbeitgeber zu reinigen.



Beim Verlassen der Halle oder dem Raum mit Kammerfilterpresse und Schrägklärer sind die Hände zu desinfizieren und zu waschen. Danach ist eine Handpflege gemäß Hygieneplan vorzunehmen.

Mit Badflüssigkeit benetzte Arbeitsgeräte müssen mit Industriereiniger gereinigt werden.

Im Arbeitsbereich nicht essen, rauchen, trinken oder Kaugummi kauen.

5. Verhalten im Gefahrenfall; Erste Hilfe

Notruf:

112



- **Nach Hautkontakt:** Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort entfernen, benetzte Hautflächen mit Wasser und Seife reinigen, eincremen
- **Verletzungen:** Offene Wunde ausspülen, möglichst ausbluten lassen und sofort mit Wund-Desinfektionsmittel einsprühen, Desinfektionsmittel ggf. nachdosieren und nach Vorschrift, mindestens jedoch 30 Minuten, einwirken lassen. Verletzungen sind sofort dem zuständigen Vorgesetzten zu melden und in das Verbandbuch einzutragen.
- **Nach Augenkontakt:** Bei Spritzern ins Auge intensiv spülen. Anschließend Augentropfen einträufeln.
- **Bei intensivem Kontakt (z. B. Verschlucken, Einatmen, Inkorporation durch Verletzungen)** Kein Erbrechen herbeiführen, Mund mit Wasser ausspülen. Viel Wasser trinken und Arzt aufsuchen.

6. Instandhaltung, Sachgerechte Entsorgung

Geräte und Instrumente, die in Kontakt mit Flüssigkeit aus dem biologischen Entfettungsspülbad gekommen sind, sind regelmäßig mit Industriereiniger zu reinigen.

