

Exemplarische Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung der Mitarbeiter und der Umgebung einer Kühlwasseranlage nach Biostoff- und Gefahrstoffverordnung

Peter M. Kunz, Tobias Sorg, Stand 30.10.2014

Gezielt werden in diesem Kühlwassersystem biologische Arbeitsstoffe (Mikroorganismen) nicht eingesetzt. Da aber der Kühlturm offen im Kontakt mit der Umgebungsluft steht (und im Prinzip ein Luftwäscher ist) und damit luftgetragene Nährstoffe (Staub, Pollen usw.) eingetragen werden, ist mikrobielles Wachstum zunächst unvermeidbar. Es sind also biologische Arbeitsstoffe im Kühlwassersystem potentiell 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 (bzgl. Kühlwassersystemen sind in naher Zukunft folgende Regelwerke zu erwarten: VDI 2047 Blatt 2 sowie VDI 4250 Blatt 2 und auch VDI 3679 Blatt 1 und Blatt 2).

Beschreibung des Kühlwassersystems

Zum Verständnis der für die Gefährdungsbeurteilung relevanten Systemelemente werden im Folgenden das System beschrieben und ein Überblick über den Prozess gegeben. Abbildung 1 zeigt ein vereinfachtes Schemabild mit den für diese Gefährdungsbeurteilung relevanten Prozessschritten.

Die Rückkühlanlage wird für die Kühlung von Maschinen eingesetzt und besteht unter anderem aus einem Kühlwasserbecken im Untergeschoss und einem Nasskühlturm auf dem Dach der Halle.

Aus dem Kühlwasserbecken wird das Kühlwasser abgezogen und filtriert, das Zusatzwasser wird enthärtet und entsalzt. Mit Hilfe von Dosierpumpen werden verschiedene Stoffe (siehe Gefahrstoffliste) zugegeben, um die Eigenschaften des Kühlwassers für den Kühlprozess einzustellen.

Das kalte Kühlwasser wird mit Hilfe von Kreislaufpumpen zu den Kühlwasserverbrauchern gepumpt und nimmt dort über Wärmetauscher die abzuführende Wärme der Maschinen auf. Anschließend wird das erwärmte Kühlwasser zu den Nasskühltürmen gepumpt, die das Kühlwasser kühlen und die Wärme an die Umwelt abgeben. Von dort fließt das Kühlwasser schließlich wieder zurück in das Kühlwasserbehandlungsbecken.



Abb. 1 Übersicht über das Kühlwassersystem

Beschreibung der Tätigkeiten am Kühlwassersystem

Bei diesem Kühlwassersystem handelt es sich um eine – bis auf den zur Umgebung hin offenen Kühlturm – geschlossene Anlage, die voll automatisiert betrieben wird. Für eine Gefährdungsbeurteilung relevant sind manuelle Tätigkeiten ausgeführt durch Mitarbeiter bzw. Dienstleister (Dr. O. Hartmann GmbH & Co. KG, Vaihingen an der Enz):

- **Wartung/ Inspektion:** 3 Mal jährlich werden Filter und Membranen gereinigt und die Systemelemente auf Funktion getestet / Proben zur mikrobiologischen und physikalisch-chemischen Analytik des Umlaufwassers werden entnommen.
- **Reparaturen:** Bei Reparaturarbeiten kann es zu einem direkten Kontakt mit ca. 10 - 20 L Kühlwasser kommen.

Gefahrstoffliste

Alle Chemikalien werden automatisch mit Hilfe von Dosierpumpen zugegeben.

Tabelle 1: Relevante Gefahrstoffe.

Bezeichnung	Hersteller (Lieferant falls abweichend)	Produktgruppe/ Stofftyp	Verwendungszweck	Einstufung/ Kennzeichnung
Biocil-H	Dr. Otto Hartmann	Breitbandbiozid	Kühlwasser-zusatz (Entkeimung)	Xn R: 20,41,43,63 S: 24,26,36 S: 37,39,45
Calcolith AL	Dr. Otto Hartmann	Kesselsteinlösemittel	Reinigung von Kalk-ablagerungen	Xi R: 34,35,36 S: 23,26,36 S: 37,39,45
Calcolith D	Dr. Otto Hartmann	Kesselsteinlösemittel	Reinigung von Kalk-ablagerungen	Xi R: 34,36,37 R: 38,52,53 S: 26,28,45
Kor 250	Dr. Otto Hartmann	Korrosionsschutzmittel	Korrosionsschutz im Kühlwasser	C R22, R35 S:26,27,37,39,45
Reg SU - I	Dr. Otto Hartmann	pH Stabilisator	Kühlwasser-zusatz (Regulierung des pH-Wertes)	C R35 S: 26,30,45

Biologische Analysen und Informationen zu biologischen Arbeitsstoffen

Bis heute wurden keine Arten von Mikroorganismen im Kühlwassersystem bestimmt, nach TRBA 400 Abschnitt 4.2 Abs. 3 war dies auch bisher nicht erforderlich.

Nach einer Untersuchung von Klaißle+Partner, Heidelberg vom 24.10.2012 geht hervor, dass im Kühlwasserbecken

- keine Legionellen nachgewiesen wurden,

sehr wohl aber im Kühlturm

- 2 KBE/100 mL *Escherichia Coli*,
- > 200 KBE/mL Coliforme und
- > 1.000 KBE/mL die Koloniezahl bei 22 und 36 °C

gelegen hatten.

Eine Sanitisierung des Kühlwassersystems wurde seinerzeit unverzüglich durchgeführt.

Der letzte vorliegende Prüfbericht der Dr. Otto Hartmann Chemie, Vaihingen an der Enz vom 15.11.2013 stellte dann eine allgemeine Koloniezahl von $10^3 - 10^4$ KBE/mL fest. Die-

ser Wert liegt unter dem allgemeinen Orientierungswert von 10^4 KBE/mL und entspricht damit den Vorgaben der noch aktuellen VDI Richtlinien [VDI 6022 und VDI 3803].

Gefährdungsermittlung

Im Folgenden werden die potentiellen Gefährdungen von Menschen aufgeführt, die durch das Kühlwassersystem auftreten können.

Allgemeine Gefährdungen

- Bei Kontakt mit dem Kühlwasser (z.B. Spritzer und Sprühnebel/ Aerosole):
 - das Eindringen über die Schleimhäute (Augen, Mund) und Inhalation über die Nase
 - das Eindringen über vorgeschädigte Haut (z.B. Dermatosen) und Wunden
 - Aufnahme durch Verschlucken (Magen-Darmtrakt)
- Bei Kontakt mit Arbeits-/ Schutzkleidung, die mit Kühlwasser (z.B. Spritzer und Sprühnebel/ Aerosole) nass geworden ist.
- Verletzungen durch heiße Flüssigkeiten an den Warmwasserleitungen
- hautreizende und sensibilisierende Stoffe

Umweltgefährdungen

- Über die Brüden/Abluft der offenen Rückkühlsysteme können mit biologischen Arbeitsstoffen angereicherte Aerosole an die Umwelt abgegeben und von Menschen in der Umgebung eingeatmet werden.

Gefährdungsbeurteilung

Beurteilung der Tätigkeiten (Zuordnung einer Schutzstufe nach BioStoffV)

Bei den betrachteten Tätigkeiten in Zusammenhang mit der Kühlwasseranlage handelt es sich nach § 2 Abs. 8 BioStoffV [2013] um „nicht gezielte Tätigkeiten“, da die Tätigkeiten nicht auf eventuell vorhandene Mikroorganismen ausgerichtet sind und der biologische Arbeitsstoff der Spezies nach nicht bekannt ist. 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, wässrigen Kühlwassersysteme 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. Für das betrachtete Kühlwassersystem muss mit Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 gerechnet werden.

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

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		Untersuchungen Exner (2011)
Sind bei der betrachteten Tätigkeit bereits		X	

Erkrankungen aufgetreten, wenn ja welche?			
Sind dem zuständigen Unfallversicherungsträger Erkrankungsfälle bekannt?	X		Legionellosen Warstein (2013)/ Ulm (2009)
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		

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

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 Aerosolvermeidung/ -verminderung		nicht möglich
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, arbeits-tätig, ggf. öfter	X	
Geeignetes Erste-Hilfe-Material ist bereitgestellt	X	
PSA zur Verfügung stellen	X	
Begrenzung der Anzahl der mit den Brüden in Kontakt kommenden Beschäftigten/ Menschen in der Umgebung		nicht möglich
Erstellen einer Betriebsanweisung	X	
Sicherheitsunterweisung der Mitarbeiter und Fremdarbeiter	X	
Hinweise an die Bevölkerung		noch nicht erfolgt

Individuelle Schutzmaßnahmen

Tabelle 4: Individuelle Schutzmaßnahmen [BioStoffV, 2013; ArbSchG, 2013]

Gefährdung	Maßnahme	Bemerkung
allgemein	Arbeitsbekleidung inkl. Sicherheitsschuhe sind zu tragen	umgesetzt
Hautkontakt	<p>Tragen von Schutzhandschuhen ist sinnvoll, wird aber nicht generell gefordert. Es hängt von folgenden Faktoren ab, die individuell zu berücksichtigen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine mechanische Gefährdung besteht, z.B. durch den Umgang mit scharfkantigen Teilen (Anforderung: Arbeitshandschuhe) - es zu einem direkten Kontakt mit der Kühlwasserflüssigkeit kommt (Anforderung: Nitril-Handschuhe) <p>Das Tragen von Schutzhandschuhen wird zurück gestellt,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenn der Träger durch längeres Tragen belastet wird, z.B. durch stark verschmutzte Handschuhe oder durch starkes Schwitzen unter den Handschuhen. <p>In jedem Fall ist auf das gründliche Händewaschen und die Einhaltung des Hautschutzplanes zu achten.</p>	umgesetzt
Augen	Schutzbrille ist zu tragen, wenn es zu einer Exposition von Aerosolen und/oder Spritzern kommen kann	umgesetzt
Atemwege	Mund- und Nasenschutz sind nur zu tragen, wenn es zu einer außerordentlichen Exposition durch Aerosole und/ oder Spritzer kommen kann (z.B. bei der Hochdruck-Reinigung)	umgesetzt

Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Umweltgefährdungen und Fortschreibung der hiesigen Gefährdungsbeurteilung

Das Kühlwasser ist künftig alle 3 Monate mikrobiologisch auf Legionellen zu untersuchen und ggf. zu sanitisieren. Alle Maßnahmen nach VDMA 24649 [2005] sind speziell auf die hiesige Anlage hin ausgerichtet durchzuführen.

- Alle Anforderungen an die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung für einen hygienisch einwandfreien, aber auch wirtschaftlichen Betrieb von Verdunstungskühlanlagen werden in der Richtlinie VDI 2047 Blatt 2 [2014] beschrieben (sie steht kurz vor der Veröffentlichung).
- Weiterhin erscheint in Kürze die Richtlinie VDI 4250 Blatt 2 "Risikobeurteilung von Legionellen-haltigen Aerosolen" zu Eigenschaften, Vorkommen und gesundheitlichen Wirkungen von Legionellen sowie zu Quellen, Messmethoden und vorhandenen Regelwerken. Sie zeigt Möglichkeiten und Grenzen der umweltmedizinischen Bewertung auf und es werden konkrete präventive Handlungsempfehlungen gegeben.
- Die Richtlinien VDI 3679 Blatt 1 und Blatt 2 zur Emissionsminderung bei industriellen Prozessen mittels Nassabscheider legen ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung und Minderung von Emissionen mit Legionellen-behafteten Aerosolen. Sie gibt Hinweise zur Vermeidung der Verbreitung von Legionellen durch Raumluftechnische Anlagen (RLT), sie legt Werte für Legionellen im Wasser von RLT-Anlagen fest und sieht die regelmäßige Untersuchung von Rückkühlwerken vor.

Bei der Einhaltung dieser Anforderungen werden Risiken für Beschäftigte und Dritte durch Legionellen und andere Organismen minimiert.

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

Hygienekontrollen (siehe auch Anlage 1 Hygieneplan)

Ziel ist es, durch regelmäßige Sichtprüfung Hygienemängel frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen.

- Kontrollen sind durch geschultes Personal durchzuführen.
- Die regelmäßig durchzuführenden Inspektionen umfassen die Prüfung auf
 - Funktion von Mess- und Regeltechnik sowie Pumpen und Filter
 - Mineralische Ablagerungen, Schmutz- und Schlammablagerungen sowie biologische Ablagerungen (Biofilme) im Kühlsystem
 - Beschädigungen und Korrosion aller Komponenten
- Die mikrobiologischen Untersuchungen gliedern sich in
 - die regelmäßigen Laboruntersuchungen und
 - in kürzeren Intervallen durchzuführenden visuellen Überprüfungen der Kühlturmlamellen im Rahmen der betriebsinternen Prozesskontrolle

Chemische und chemisch-physikalische Untersuchungen

- Eine regelmäßige systematische Kontrolle der Kreislaufwasserbeschaffenheit ist vorzunehmen. Die Maximalkonzentrationen der Wasserinhaltsstoffe, vor allem Härtebildner und Leitfähigkeit, müssen nach VDI 2047-2 mindestens alle 14 Tage überprüft werden

Betriebsanweisungen

Als Teil des Maßnahmenplans im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist das Erstellen einer Betriebsanweisung vorgesehen. Eine exemplarische ist beigefügt.

Herangezogene Quellen

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"> 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
EXNER	Exner, M. et al. (2011): „Erfahrungen zur Prävention und Kontrolle von Legionellen in Deutschland“, in: Bundesgesundheitsblatt Juni 2011: „Legionellen“, Springer-Verlag
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 500: Schutzmaßnahmen (Mai 2008) ➤ TRGS 555: Betriebsanweisungen und Informationen der Beschäftigten vom Januar 2013
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Volltexte bei VDI-Verlag, Düsseldorf) <ul style="list-style-type: none"> ➤ VDI 2047-2 (Gründruck Januar 2014) Blatt 2 "Rückkühlwerke - Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von Verdunstungskühlanlagen (Hinweis im Internet: http://www.vdi.de/index.php?id=44414 (25.01.2014)) ➤ VDI 3679 Blatt 1 und Blatt 2 zur „Emissionsminderung bei industriellen Prozessen“ mittels Nassabscheider ➤ VDI 3803 Blatt 1 "Raumluftechnik; Zentrale Raumluftechnische Anlagen; Bauliche und technische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)" ➤ VDI 3803 Blatt 2 "Raumluftechnik; Zentrale Raumluftechnische Anlagen; Verfahren der Luftbefeuchtung - Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung" ➤ VDI 3803 Blatt 4 "Raumluftechnik - Luftfiltersysteme in Raumluftechnischen Anlagen - Planung, Ausführung und Betrieb" ➤ VDI 4250 Blatt 2 "Risikobeurteilung von Legionellen-haltigen Aerosolen" ➤ VDI 6022 VDI 6022 Blatt 1 "Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte" ➤ VDI/DVGW 6023 "Hygiene in Trinkwasser-Installationen; Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung"
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: Kühlwasseranlage

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 Brauchwasser	Waschmaschine	60°C	

Datum: 28.03.2014	Betriebsanweisung	Arbeitsbereich:
-------------------	--------------------------	-----------------

Bearbeiter/in: Tobias Sorg Verantwortlich: Sicherheitsingenieur: ...	gemäß § 14 BioStoffV	Kühlwasseranlage in Halle Arbeitsplatz/Tätigkeit: Reparaturarbeiten
	Kühlwasseranlage Firma Standort	

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für Reparaturarbeiten an der Kühlwasseranlage.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Bei Kontakt mit dem Kühlwasser (z.B. Spritzer):
 - Eindringen über die Schleimhäute (Augen-, Mund-, Nasenschleimhäute)
 - Eindringen über vorgeschädigte Haut (z. B. Dermatosen) und Wunden
 - Aufnahme durch Verschlucken (Magen-Darmtrakt)
 - Verschleppung von Mikroorganismen über kontaminierte Arbeits-/Schutzkleidung
- Dämpfe (Aerosole) können bei Kontakt/ Einwirkung Schleimhäute (Augen-, Mund-, Nasenschleimhäute) und beim Einatmen Atemwege allergologisch belasten
- Hautreizende und sensibilisierende Stoffe

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Das Kühlwasser enthält lebende Mikroorganismen. Direkten Hautkontakt vermeiden: Persönliche Schutzkleidung tragen (Arbeitsbekleidung inkl. Sicherheitsschuhe, Schutzbrille und Nitril-Schutzhandschuhe).
- Kontakt mit offenen Wunden vermeiden
- Aerosolbildung vermeiden
- Bei starker Aerosolbildung ist ein Atemschutz zu tragen
- Händereinigung (Desinfizieren, Waschen) vor den Pausen und am Arbeitsende
- Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach Hygieneplan durchführen
- Während der Arbeit nicht essen, trinken und rauchen
- Getrennt von Nahrungs- und Genussmitteln halten
- Belastete Arbeitsbekleidung wechseln

VERHALTEN IM GEFAHRFALL / ERSTE HILFE



- Nach Hautkontakt: Kühlwasser mit viel Wasser abwaschen.
- Nach Augenkontakt: 15 min bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser mit Augendusche ausspülen. Augenarzt konsultieren
- Nach Kleidungskontakt: Getränke 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

- 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: