

## Exemplarische Gefährdungsbeurteilung (Ergänzung) und Maßnahmen zur Eingrenzung der Gefährdung der Mitarbeiter, der Kunden und der Umgebung einer Autowaschanlage nach Biostoffverordnung

Peter M. Kunz, Fabian Bainsczyk, Stand 30.10.2014

Nach der im Jahr 2013 novellierten Biostoffverordnung [BioStoffV, 2013] sind Mikroorganismen biologische Arbeitsstoffe. In Autowaschanlagen kommen Mikroorganismen in verschiedenen Brauchwässern vor, insbesondere dort, wo Wasser recycelt wird. Für alle Tätigkeiten, die im Kontakt mit Mikroorganismen ausgeführt werden, sind Gefährdungsbeurteilungen zu erstellen, Mitarbeiter-Unterweisungen durchzuführen und Maßnahmen zu ergreifen, die die Gefährdungen eingrenzen können. Da in Autowaschanlagen Kunden verkehren und von ihnen in die Umgebung Emissionen (Sprühnebel) ausgehen können, kann das Infektionsschutzgesetz [2013] auch ausgelegt werden, dass die Umgebung in die Gefährdungsbeurteilung einzubeziehen ist.

**Hinweis:** Die folgende exemplarische 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.

### Beschreibung der Autowaschanlage und der manuellen Tätigkeiten

Zur Veranschaulichung der eingesetzten Brauchwässer in der bilanzierten Waschstraße ist das Fließbild in Abbildung 1 wiedergegeben. Es zeigt die Aufbereitung von Stadtwasser zu enthärtetem und entsalztem Brauchwasser sowie die Wiederverwertung von gebrauchtem Brauchwasser (internem Abwasser) zu Reinigungswasser.

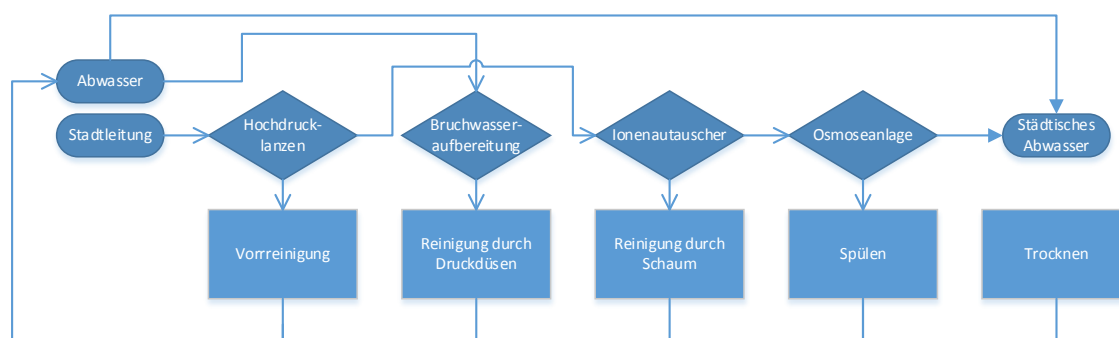


Abbildung 1 Fließbild für den Wasserkreislauf

Im Folgenden werden alle Brauchwasser-Arten und deren Einsatzorte beschrieben.

### Stadtwasser zur Vorreinigung mit Hochdruckklanzen

In den Hochdruckklanzen wird Stadtwasser verwendet. Es wird auf eine Temperatur von 40 °C aufgeheizt. Manuell bedient trifft das Wasser mit zwischen 80 und bis zu 120 bar auf die Karosserien. Resultierende Tätigkeiten für Mitarbeiter:

- Bedienen der Hochdruckklanzen
- Kontrolltätigkeiten
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

## Brauchwasser zur Hauptreinigung

Das hier eingesetzte Brauchwasser wird aus gebrauchtem Brauchwasser (internem Abwasser) aufbereitet. Wie Abbildung 1 zeigte, werden alle eingesetzten Wässer recycelt. Auf dem Weg zu einem Speichertank werden sie an einem Magnetabscheider vorbeigeführt und gefiltert. Die eingesetzten Filter, die regelmäßig von Mitarbeitern gereinigt werden, sind in Abbildung 2 zu sehen.



Abbildung 2 Filter für die Aufbereitung des Brauchwassers; links Magnetfilter; Mitte Gehäuse für Sackfilter; rechts Sackfilter bei der Reinigung

Aus dem Speichertank wird das Wasser entnommen und kontinuierlich im Kreis über eine Belüfteranlage gepumpt, die Luft- Sauerstoff einträgt. Diese Anlage ist als eine Art Airlift-Bioreaktor aufzufassen (Abbildung 3), der aerobe biologische Abbauvorgänge induziert und anaerobe Abbauvorgänge verhindert, die zu enormen Geruchsproblemen führen würden.



Abbildung 3 Airlift-Reaktoren zur Belüftung des Kreislaufwassers

Das aufbereitete Brauchwasser wird in der automatisierten Waschstraße über Hochdruckdüsen zur Reinigung der Felgen verwendet. Tätigkeiten der Mitarbeiter mit direktem Kontakt zum aufbereiteten Brauchwasser sind:

- Reinigungsarbeiten der Filter
- Austausch der Filtersäcke
- Entleeren des Magnetfilters
- Kontrolltätigkeiten
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

### Schaumreinigung über im Ionenaustauscher enthärtetem Stadtwasser

Der gesamte Bedarf an enthärtetem Brauchwasser wird aus Stadtwasser gedeckt; zur Entfernung von Calcium-Ionen wird Stadtwasser über einen Kationen-Ionenaustauscher (gegen Natrium-Ionen) geleitet, um Kalkflecken nach der Trocknung auf den Karosserien zu vermeiden. Das enthärtete Brauchwasser wird an den rotierenden Wischern eingesetzt – es entsteht ein dichter Schaum mit den Reinigungsmitteln. Resultierende Tätigkeiten für Mitarbeiter:

- Regenerierung der Ionenaustauscher
- Kontrolltätigkeiten
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

### Vollentsalztes Brauchwasser aus enthärtetem Brauchwasser in UO-Anlage

In einer Umkehrosiose Anlage wird enthärtetes Brauchwasser quasi vollentsalzt (die elektrische Leitfähigkeit wird unter 20 µS gehalten). 80 % des enthärteten Brauchwassers werden als UO-Permeat gewonnen, etwa 10 % des Konzentrats werden zum Bewässern genutzt (20 m³ Vorratstank), der Rest geht ungenutzt zum städtischen Abwassersystem.

Das vollentsalzte Brauchwasser-UO-Permeat wird zum Klarspülen der Karosserien verwendet. Ein kleineres weiteres Einsatzgebiet für das Brauchwasser-UO-Permeat findet sich in der Innenreinigung für das manuelle Säubern von Armaturen. Resultierende Tätigkeiten für Mitarbeiter:

- Chemische Reinigung der Umkehrosiose-Module gegen Bio-Fouling/Scaling
- Kontrolltätigkeiten
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

### Allgemeine Tätigkeiten

Tätigkeiten der Mitarbeiter, die in der Autowaschanlage arbeiten, bestehen darin, Kunden einzuweisen, zu kassieren und die Karosserien mit Hochdrucklanzen vorab zu reinigen.

Mitarbeiter sind den Aerosolen/ Sprühnebeln des Stadtwassers, die direkt aus den Lanzen und beim Auftreffen des Wasserstrahls auf die Karosserieoberflächen entstehen, während ihrer Arbeiten in der Autowaschanlage kontinuierlich ausgesetzt.

### Eingesetzte Chemikalien (Reiniger)

In Tabelle 1 sind die eingesetzten Reiniger aufgelistet. Im Jahresdurchschnitt werden je Karosserie 100 L Wasser verwendet. In 100 L sind von jedem Reiniger 40 mL und vom Oberflächenaktivator 15mL enthalten. Der prozentuale Anteil an Reinigerflüssigkeit im Waschwasser liegt durchschnittlich bei 0,135%.

*Tabelle 1 Gefahrstoffliste für die Autowaschanalge [Rumler, 2005], [Rumler, 2005], [Schulz&Sohn, 2009], [Tegee-Chemie, 2008]*

Bezeichnung	Hersteller (Lieferant falls abweichend)	Produktgruppe/ Stofftyp	Verwendungszweck	Einstufung/ Kennzeichnung
Vorreiniger MW schaumstark	Tegee-Chemie Bremen GmbH	Reinigungsmittel	Reinigung der Autos mit starker Schaumentwicklung	Xi Reizend; R38; R41
S+S Insektenentferner	Schulz & Sohn GmbH	Reinigung im gewerblichen Bereich (alkalisch)	Lösen von Insektenrückständen auf Autos	C Ätzend; R34; R37
Gloss Dryer MW	Rumler GmbH & Co. KG	Fahrzeugpflege für maschinelle Autowäsche	Reduzierung Oberflächenspannung	Xi; R36; R38
Acid-Schaum MW	Rumler GmbH & Co. KG	Fahrzeugpflege für maschinelle Autowäsche	Felgen Reinigung	C-Ätzend; R34

### Biologische Analysen und Informationen zu biologischen Arbeitsstoffen

In dieser Autowaschanlage werden keine biologischen Arbeitsstoffe (Mikroorganismen) gezielt eingesetzt, da aber Stadtwasser, das nicht keimfrei ist, und biologisch aufbereitetes Brauchwasser verwendet werden, das im Kontakt mit der Umgebungsluft bzw. Karosserieoberflächen (Vogelkot) gestanden hat, sind biologische Arbeitsstoffe in allen Brauchwässern vorhanden.

Bisher wurden keine Arten von Mikroorganismen im Brauchwasser-Nutzungssystem in dieser Autowaschanlage bestimmt, nach TRBA 400 Abschnitt 4.2 Abs. 3 („Die Informationsbeschaffung erfordert in der Regel keine Messungen biologischer Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz“) war dies auch bisher nicht erforderlich. Legionellen und Pseudomonaden wurden im Rahmen einer orientierenden Analyse durch Bainsczyk [2014] nicht gefunden.

Bainsczyk [2014] nahm für eine aufbereitete Brauchwasserprobe den O<sub>2</sub>-Zehrungsverlauf über 40 Minuten auf und konnte zeigen, dass eine hohe mikrobielle Aktivität vorhanden ist. (Abbildung 4). Die Zehrungsgeschwindigkeit betrug 0,1 mg O<sub>2</sub>/L min.

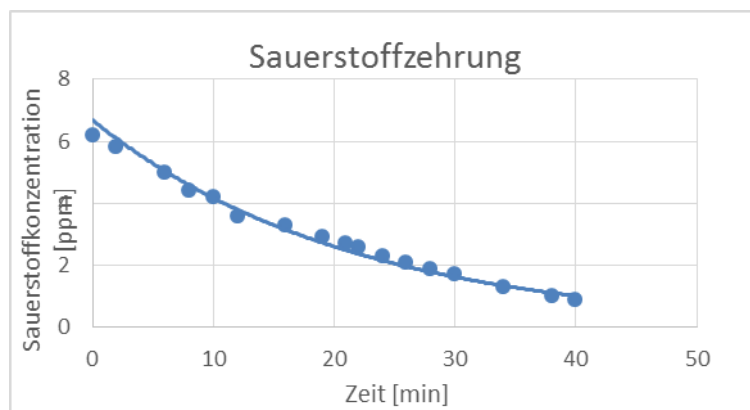


Abbildung 4 Sauerstoffzehrung im aufbereiteten Brauchwassers [Bainsczyk, 2014]

Untersuchungen der DGUV [2003] haben gezeigt (s. Tab. 2 + 3), dass eine erhebliche Anzahl von Bakterien, Pilzen/Hefen und deren Sporen in den Brauchwässern bzw. in der Umluft vorhanden sind.

Tabelle 2 aus der Luft des Arbeitsbereichs von Autowaschanlagen isolierte Schimmelpilze/ Hefen [DGUV, 2003]

	Risikogruppe 1	Risikogruppe 2
Arten / Gattungen, die sowohl im Arbeitsbereich der Waschanlage als auch in der Außenluft gefunden wurden	Alternaria spp. (+) <sup>11)</sup> Aspergillus niger (+) Aspergillus versicolor (+) Botrytis spp. Cladosporium spp. Epicoccum nigrum Eurotium spp. Fusarium spp. (+)	Aspergillus fumigatus (A) <sup>12)</sup>
Arten / Gattungen, die nur im Arbeitsbereich der Waschanlage gefunden wurden	Chaetomium spp. Mucor hiemalis Phoma spp. Talaromyces spp. Trichoderma harzianum	
Arten / Gattungen, die nur in der Außenluft gefunden wurden	Absidia spp. (+) Aureobasidium pullulans (Hefe) Thermomyces spp.	Aspergillus flavus
Weitere Pilze / Hefepilze, die auf der Gattungsebene sowohl im Arbeitsbereich der Waschanlage als auch in der Außenluft nachgewiesen wurden und deren Arten sowohl in Risikogruppe 1 als auch in Risikogruppe 2 eingestuft sind:		
Aspergillus spp. Penicillium spp.		

Tabelle 3 Isolierte Bakterien, Schimmelpilze/ Hefen aus Brauchwasser Autowaschanlagen alphabetisch (nicht nach Häufigkeit) zu Risikogruppen nach TRBA 460 und 466 zugeordnet [DGUV, 2003]

	Risikogruppe 1	Risikogruppe 2
<b>Bakterien</b>	<i>Enterococcus casseliflavus</i> (+) <sup>9)</sup> <i>Klebsiella planticola</i> (+) <i>Micrococcus luteus</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i> (+) <i>Pseudomonas putida</i> (+) <i>Staphylococcus xylosum</i> (+)	<i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Aeromonas hydrophila/caviae</i> <i>Aerococcus viridans</i> <i>Aeromonas sobria</i> <i>Citrobacter braakii</i> <i>Citrobacter freundii</i> <i>Citrobacter youngae</i> <i>Citrobacter koseri / farmeri</i> <i>Enterococcus avium</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i> <i>Enterococcus gallinarum</i> <i>Enterobacter sakazakii</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Morganella morganii</i> <i>Providencia rettgeri</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Serratia liquefaciens</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
<b>Schimmel- / Hefepilze</b>	<i>Aspergillus niger</i> (+) <i>Aureobasidium pullulans</i> (Hefe) <i>Candida parapsilosis</i> (Hefe) (+) Cladosporium spp. Fusarium spp. (+) <i>Geotrichum candidum</i> (Hefe) (+) Mucor spp. (+) Phoma spp. Rhizopus spp. (+) Rhodotorula spp. (Hefe)	<i>Aspergillus fumigatus</i> (A) <sup>10)</sup>
<b>Weitere Bakterien und Schimmel- / Hefepilze, die auf der Gattungsebene nachgewiesen wurden und deren Arten sowohl in Risikogruppe 1 als auch in Risikogruppe 2 eingestuft sind:</b>		
<b>Bakterien</b>	Enterococcus spp. Klebsiella spp. Pantoea spp. Pseudomonas spp.	
<b>Schimmel- / Hefepilze</b>	Aspergillus spp. Candida spp. (Hefe) Geotrichum spp. (Hefe) Penicillium spp. Phialophora spp. (Hefe) Exophiala spp. (Hefe)	

Die DGUV [2003] kommt zum Ergebnis, dass Fäkalkeime (z.B. E.coli, Coliforme, Enterokokken) recht hoch sind, E.coli mit 6.000 KBE/ML deutlich über dem von der ÖNORM B 5107 [2000] geforderten Wert < 2.000 KBE/mL.

Eine besondere Bedeutung aufgrund ihres hohen Gefährdungspotentials für den Menschen kommt den Legionellen zu. Legionellen werden, je nach Spezies, gemäß TRBA 466 der Risikogruppe 1 oder 2 nach BioStoffV zugeordnet. In den Untersuchungen des DGUV [2003] wurden keine Legionellen gefunden.

Für das vorliegende Brauchwassersystem muss mit Mischpopulationen aus Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 gerechnet werden.

### Gefährdungsermittlung

Im Folgenden werden die potentiellen Gefährdungen durch das Brauchwassersystem aufgeführt. Zusätzlich zu den allgemeinen Gefährdungen, die bei allen Tätigkeiten auftreten können, werden Gefährdungen für bestimmte Tätigkeiten extra aufgeführt. [TRBA 500]

Die Art der Gefährdung besteht durch den Umgang mit Mikroorganismen und den chemischen Eigenschaften der Betriebsstoffe. Eine Gefährdung der Mitarbeitergesundheit ist für die Haut und die Augen sowie über die Atemwege und beim Verschlucken möglich, eine

Gefährdung der Kunden über die Atemwege, wenn die Karossen nicht dicht sind, und der Umgebung über Sprühnebel/ Aerosole, die aus den Ein- und Ausfahrten heraus gelangen können.

#### **Stadtwasser an den Hochdrucklanzen**

- Allgemeine Gefährdung
  - Wachstum von Mikroorganismen aus Stadtwasser in Wasserlachen, Pfützen, Verrohrungen, Leitungen und Behältern
  - Gefährdung durch hohen Wasserdruck und hohe Temperaturen
- Nach Stillstand
  - Spritzer und Aerosole können Haut, Augen und Atemwege belasten

#### **Brauchwasser**

- Allgemeine Gefährdung
  - Spritzer und Aerosole können Haut, Augen und Atemwege belasten
- Bei Reinigungsarbeiten
  - besteht ein intensiverer Kontakt – insbesondere über die Haut

#### **Reinigungsmittel**

- Allgemeine Gefährdung
  - Direkter Umgang mit den Reinigungsmitteln kann durch Säuren und Laugen, Tenside Schleimhäute und vorgeschädigte Haut reizen

#### **Umweltgefährdungen**

- Aerosole und mit ihnen können Mikroorganismen in die Innenräume der Autos gelangen (bei älteren, undichten Karosserien, alte, undichte Filter in den Lüftungssystemen) und über die Atemwege aufgenommen werden
- Über die Fortluft können Aerosole an die Umgebung abgegeben und mit ihnen Mikroorganismen verschleppt und über die Atemwege aufgenommen werden.

## **Gefährdungsbeurteilung**

### **Beurteilung der Tätigkeiten (Zuordnung einer Schutzstufe nach BioStoffV)**

Bei den betrachteten Tätigkeiten in Zusammenhang mit insbesondere der biologischen Brauchwasseranlage 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 [TRBA 400 Nr. 2.4].

Nach § 6 Abs. 1 BioStoffV [2013] müssen die für diese Gefährdungsbeurteilung betrachteten Tätigkeiten keiner Schutzstufe zugeordnet werden. Die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen können sich an den gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 und somit formal der Schutzstufe 1 orientieren [TRBA 400 Nr. 4.4]. Allerdings weist die DGUV [2003] darauf hin, dass bei Tätigkeiten im Bereich einer starken Vernebelung von mikrobiell belastetem Brauchwasser (Wartung/ Reinigung/ Kontrollgänge) Schutzstufe 2 als Orientierung vorzusehen ist.

Nach der Gefahrstoffverordnung bzw. der TRGS 400 Nr. 6.2 ist die Gefährdung durch die geringe Konzentration der Reiniger im Waschwasser als gering einzuschätzen.

Da im Bereich der Autowaschhallen keine im Vergleich zur Außenluft höhere Konzentrationen an allergologisch relevanten Schimmelpilzen/ -pilzsporen nachgewiesen wurden, ist

diesbezüglich nicht von einem erhöhten Sensibilisierungsrisiko/ Allergierisiko auszugehen [DGUV, 2003].

**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**

Die allgemeinen Hygienemaßnahmen und Schutzregeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe nach TRBA 500 und TRGS 500 sind in den folgenden Tabellen dargelegt und für den Beispielfall als erledigt/nicht erledigt gekennzeichnet.

*Tabelle 4 Durchzuführende bauliche Schutzmaßnahmen nach TRBA 500 und TRGS 500*

<b>Technische und bauliche Maßnahmen</b>	<b>erledigt</b>	<b>nicht erledigt</b>
Manuell betriebene Hochdruckreiniger dürfen nur mit Stadt- wasser befüllt bzw. betrieben werden. Vor längeren Still- standszeiten müssen die Geräte vollständig entleert werden können.	x	
Arbeitsmittel (Maschinen, Betriebseinrichtungen), Fußböden und Wände im Arbeitsbereich sollen leicht zu reinigen sein.	x	
Es sind Arbeitsverfahren nach dem Stand der Technik ein- zusetzen, die zur Vermeidung bzw. Reduktion von Aeroso- len führen.	x	
Es sind leicht erreichbare Waschgelegenheiten mit fließen- dem Wasser vorzusehen.	x	
Einrichtungen zum hygienischen Trocknen der Hände sind vorzusehen.	x	
Vorhalten von Hautschutz- und Hautpflegemitteln.	x	
Vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten sind vorzusehen.	x	
Es sind vom Arbeitsplatz getrennt Möglichkeiten der Aufbe- wahrung und Einnahme der Pausenverpflegung zu schaf- fen.	x	

*Tabelle 5 Durchzuführende Organisatorische Schutzmaßnahmen nach TRBA 500 und TRGS 500*

<b>Organisatorische Maßnahmen</b>	<b>erledigt</b>	<b>nicht erledigt</b>
Die Zahl der Beschäftigten, die biologischen Arbeitsstoffen und Gefahrstoffen ausgesetzt sind oder sein können, ist auf das für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe notwendige Maß zu begrenzen.	x	

<p>Es ist für grundlegende Hygienemaßnahmen zu sorgen. Dazu gehört:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Waschen der Hände vor Eintritt in die Pausen und Beendigung der Tätigkeit</li> <li>• regelmäßige und bedarfsweise Reinigung des Arbeitsplatzes</li> <li>• Reinigen/Waschen von Arbeitskleidung und persönlicher Schutzausrüstung.</li> <li>• Die Maßnahmen sind in einem Reinigungs- und Hygieneplan festzuhalten.</li> <li>• 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.</li> </ul>	x	
Pausen- und Bereitschaftsräume dürfen nicht mit potenziell mikrobiell verunreinigter Arbeitskleidung betreten werden.	x	
Abfälle 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:	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderlichen Schutzmaßnahmen</li> <li>• Verhaltensregeln</li> <li>• Erste Hilfe</li> <li>• Anweisung über das Verhalten bei Unfällen und Betriebsstörungen</li> </ul>		

Tabelle 6 Durchzuführende Schutzmaßnahmen bezüglich Schutzausrüstung nach TRBA 500

<b>Persönliche Schutzausrüstung</b>	<b>erledigt</b>	<b>nicht erledigt</b>
<p>Schutzausrüstung bei Reinigungsarbeiten, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und Störungsbeseitigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemschutz (Filterklasse mindestens FFP2)</li> <li>• Sprühdichte Schutzkleidung (mindestens Type: 6, besser Type: 4)</li> <li>• Gummistiefel</li> </ul>		x
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	

Tabelle 7 Durchzuführende Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit geringer Gefährdung [TRGS 500]

<b>Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit geringer Gefährdung</b>	<b>erledigt</b>	<b>nicht erledigt</b>
Nur die vom Arbeitgeber vorgesehenen Chemikalien ver-	x	



wenden.		
Nur die benötigten Chemikalien am Arbeitsplatz aufbewahren.	x	
Arbeitsplatz aufräumen sowie Arbeitsgeräte und Werkzeuge sauber halten.	x	
Verunreinigungen durch Gefahrstoffe sofort beseitigen.	x	
Rückstände von Gefahrstoffen an Behältern entfernen.	x	
Gefahrstoffe so aufbewahren, dass Missbrauch und Fehlgebrauch verhindert werden.	x	
Gefahrstoffe möglichst in der Originalverpackung aufbewahren.	x	
Gefahrstoffe nicht in solchen Behältern aufbewahren oder lagern, durch deren Form oder Inhalt Gefahrstoffe mit Lebensmitteln verwechselt werden können.	x	
Gefahrstoffe nicht in der Nähe von Arzneimitteln, Lebensmitteln oder Futtermitteln aufbewahren.	x	
Zur Vermeidung einer inhalativen Belastung ist im Regelfall eine natürliche Lüftung ausreichend.	x	

**Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Umweltgefährdungen und Fortschreibung der hiesigen Gefährdungsbeurteilung**

Das Betriebswasser ist künftig alle 12 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.

- In Kürze erscheint 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 legen ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung und Minderung von Emissionen mit Legionellen-behafteten Aerosolen.

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

### 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) 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): .....

### Betriebsanweisung

Als Teil des Maßnahmenplans im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist das Erstellen eines Hygieneplans und einer Betriebsanweisung vorgesehen. Jeweils eine Exemplarische sind im Anhang 1 und 2 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 <sup>1</sup>
BGI/ BGV	Gesetzliche Unfallversicherung; Berufsgenossenschaftliche Regeln (BGR) und Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI) <ul style="list-style-type: none"> <li>• BGI 805 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“ [im Internet: <a href="http://publikationen.dguv.de/dguv/xparts/documents/c5-da.pdf">http://publikationen.dguv.de/dguv/xparts/documents/c5-da.pdf</a>]</li> <li>• BGV C5 „Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift Abwassertechnische Anlagen“ [im Internet: <a href="http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi805.pdf">http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi805.pdf</a>]</li> </ul>
BioStoffV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) vom 23.07.2013 <sup>1</sup>
DGUV	<a href="http://www.dguv.de/de/index.jsp">http://www.dguv.de/de/index.jsp</a> Ergebnisbericht der mikrobiologischen Untersuchungsreihen von Betriebswasser in Fahrzeugwaschanlagen, Juli 2003
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 <sup>1</sup>
IfSG	Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG) Stand der letzten Änderung: 7.8.2013

LASI	Handlungsanleitung zur Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung. LASI: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Mai 2014. ISBN 978-3-936 415-77-3
LGLBay	<a href="http://www.lgl.bayern.de/gesundheits/hygiene/wasser/legionellen.htm">http://www.lgl.bayern.de/gesundheits/hygiene/wasser/legionellen.htm</a>
MIN ARBEIT	Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz. Ein Handlungsleitfaden der Arbeitsschutzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen. April 2014, 2te überarbeitete Auflage
ÖNORM	ÖNORM B 5107 vom Oktober 2000
SICHERHEITSDATENBLÄTTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsdatenblatt gemäß 91 /155/EWG von Rumler GmbH &amp; Co. KG; Acid-Schaum MW; Letzte Überarbeitung: 2005</li> <li>• Sicherheitsdatenblatt gemäß 91 /155/EWG von Rumler GmbH &amp; Co. KG; Gloss Dryer MW; Letzte Überarbeitung: 2005</li> <li>• Sicherheitsdatenblattgemäß 1907/2006/EG, Artikel 31 von Schulz &amp; Sohn GmbH; S+S Insektenentferner 29; Letzte Überarbeitung: 2009</li> <li>• Sicherheitsdatenblattgemäß 1907/2006/EG, Artikel 31 von Tegee-Chemie Bremen GmbH; Vorreiniger MW schaumstark; Letzte Überarbeitung: 2008</li> </ul>
TRBA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA) <sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TRBA 200: Anforderungen an die Fachkunde nach Biostoffverordnung</li> <li>• TRBA 220: Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen vom Dezember 2010</li> <li>• TRBA 400: Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2006</li> <li>• TRBA 460: Einstufung von Pilzen in Risikogruppen</li> <li>• TRBA 466: Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen</li> <li>• TRBA 500: Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vom April 2012</li> </ul>
TRGS	Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS – BAuA - <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a> <sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ vom 13.09.2012, Nr. 40 GMBI 2012 S. 715</li> <li>➤ TRGS 500: Schutzmaßnahmen (Mai 2008)</li> <li>➤ TRGS 555: Betriebsanweisungen und Informationen der Beschäftigten vom Januar 2013</li> </ul>
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Volltexte bei VDI-Verlag, Düsseldorf) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ VDI 3679 Blatt 1 und Blatt 2 zur „Emissionsminderung bei industriellen Prozessen“ mittels Nassabscheider</li> <li>➤ VDI 3803 Blatt 4 "Raumluftechnik - Luftfiltersysteme in Raumluftechnischen Anlagen - Planung, Ausführung und Betrieb"</li> <li>➤ VDI 4250 Blatt 2 "Risikobeurteilung von Legionellen-haltigen Aerosolen"</li> <li>➤ VDI 6022 VDI 6022 Blatt 1 "Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte"</li> <li>➤ VDI/DVGW 6023 "Hygiene in Trinkwasser-Installationen; Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung"</li> </ul>
VDMA	VDMA 24649 (Mai 2005): Hinweise und Empfehlungen zum wirksamen und sicheren Betrieb von Verdunstungskühlanlagen

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

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

## Anlage 1      Hygieneplan nach BioStoffV § 11

Firma: .....

Stand: .....

Arbeitsbereich:    Autowaschanlage

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: <b>erst Desinfektion, dann Reinigung!</b>	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	




**Anlage 2      Betriebsanweisung nach BioStoffV § 141**

<p><b>Datum:</b> 28.03.2014</p> <p><b>Bearbeiter/in:</b> Fabian Bainsczyk</p> <p><b>Verantwortlich:</b> Sicherheitsing. ...</p>	<h1 style="margin: 0;">Betriebsanweisung</h1> <p style="margin: 0;">gemäß § 14 BiostoffV gemäß § 14 GefahrstoffV</p>	<p><b>Arbeitsbereich:</b> Autowaschanlage und Maschinenraum</p> <p><b>Arbeitsplatz/Tätigkeit:</b> Kassieren/ Reinigen/ Wartung/ Reparaturarbeiten</p>
---	--	---



## 1. Anwendungsbereich

**Diese Betriebsanweisung gilt für das Arbeiten in der Waschstraße und dem nebenliegenden Maschinenraum sowie die unmittelbare Umgebung: Hier können Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 und 2 auftreten.**


## 2. Gefahren für Mensch und Umwelt

  	<p>Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 und 2 (Viren, Bakterien, Pilze, Endoparasiten), können bei Einwirkung auf den menschlichen Körper Infektionen und allergische Erkrankungen verursachen. Ein toxisches Potential ist nicht auszuschließen.</p> <p>Die verwendeten Reinigungsmittel können auch mit Waschwasser verdünnt reizend auf Augen und Schleimhäute wirken.</p> <p>Die Aufnahme in den Körper kann durch Inhalation von Aerosolen, Verschlucken von Brauchwasser, Eindringen von Erregern in bestehende oder verletzungsbedingte Hautschäden oder beim Verspritzen des Brauchwassers über das Auge und die Schleimhäute erfolgen.</p> <p>Bei Tätigkeiten in der Nähe des Brauchwassers können Aerosole (unsichtbare, feinste schwebende Tröpfchen) entstehen. Infektionsgefahr besteht bei Inhalation dieser Aerosole oder Kontakt mit deren Niederschlag auf Oberflächen.</p>
---	--

## 3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

 	<p>Im Arbeitsbereich ist Arbeitskleidung, festes und geschlossenes Schuhwerk zu tragen. Bei Arbeiten mit direktem Flüssigkeitskontakt mit dem Brauchwasser sind zusätzlich Handschuhe und Schutzbrille mit Seitenschutz zu tragen. Die Arbeitskleidung muss im Arbeitsbereich getragen werden und ist beim Verlassen abzulegen. Verschmutzte Arbeitskleidung ist nach Hygieneplan regelmäßig vom Arbeitgeber zu reinigen.</p> <p>Beim Verlassen des Arbeitsbereichs sind die Hände zu desinfizieren und zu waschen. Danach ist eine Handpflege gemäß Hygieneplan vorzunehmen.</p> <p>Mit Badflüssigkeit benetzte Arbeitsgeräte müssen mit Industriereiniger gereinigt werden.</p> <p>Im Arbeitsbereich nicht essen, rauchen, trinken oder Kaugummi kauen.</p>
--	---

## 4. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall; Erste Hilfe

	<p style="text-align: right;"><b>Notruf: 112</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nach Hautkontakt:</b> Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort entfernen, benetzte Hautflächen mit Wasser und Seife reinigen, eincremen</li> <li><b>Verletzungen:</b> 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 Verbandsbuch einzutragen.</li> <li><b>Nach Augenkontakt:</b> Bei Spritzern ins Auge intensiv spülen. Anschließend Augentropfen einträufeln.</li> </ul>
---	--

## 5. Instandhaltung, Sachgerechte Entsorgung

Geräte und Instrumente, die in direkten Kontakt mit Brauchwasser gekommen sind, sind regelmäßig mit Industriereiniger zu reinigen.

Datum: .....

Unterschrift: .....