

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/1fbc9a6-bb61-3e35-9a0f-689ab6f7f73a>

Bibliografie	
Titel	Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie (bisher: BGI 805)
Amtliche Abkürzung	DGUV Information 209-054
Normtyp	Satzung
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 5.2 - Wässrige Umlaufsysteme

Wässrige Systeme sind häufig mit Bakterien und/oder Pilzen besiedelt, da durch die Feuchtigkeit bereits eine Grundvoraussetzung für mikrobiellen Befall gegeben ist. Zusätzlich wird ein Wachstum von anderen Randbedingungen (Nährstoffangebot, Temperatur, pH-Wert, Biozidgehalt [Bild 5-1]) beeinflusst (vgl. Abschnitt 1.1.1).

Bild 5-1:
Wachstumsbedingungen für biologische Arbeitsstoffe

Parameter	Einfluss	Beispiele für Arbeitsbereiche/Verfahren	
mit	ohne/geringe		
Besiedlung durch biologische Arbeitsstoffe			
Wasser, Feuchtigkeit	zwingende Voraussetzung für mikrobielles Wachstum	Anwendung wassergemischter Kühlschmierstoffe	Einsatz nicht wassermisch-barer Kühlschmierstoffe
Nährstoffe	zwingende Voraussetzung für mikrobielles Wachstum	wasserberieselte Farbnebelabsaugwände	in der Praxis nicht anzutreffen (teilweise reichen sehr niedrige Nährstoff-Konzentrationen aus, wie z.B. in VE-Wasser)
Temperatur	optimaler Temperaturbereich für die meisten Bakterien/Pilze: 20-40 °C	Hochdruckreinigung mit wässrigen Medien	Reinigung mit Dampfstrahler (> 80 °C)
pH-Wert	ca. pH 3-10; optimaler pH-Wert um den Neutralpunkt	wässriger Neutralreiniger	wässrige, (heiße) alkalische Teilereinigung (pH 13)
Biozidgehalt	bei Unterschreiten der minimalen Hemmkonzentration mangelhafte Biozid-Wirkung	nicht konserviertes Befeuchterwasser in raumlufttechnischen Anlagen (RLT)	sachgemäß konserviertes Befeuchterwasser (z.B. Wasserstoffperoxid mit Metallkatalysator)

Bei den wässrigen Reinigungssystemen sind z.B. nur diejenigen von einer möglichen Keimbelastung betroffen, die aufgrund des pH-Wertes (etwa pH 3 bis pH 10) ein Wachstum von Mikroorganismen überhaupt zulassen. Je weiter der pH-Wert im sauren bzw. alkalischen Milieu liegt, umso geringer wird die Anzahl der Mikroorganismenarten, die dort noch geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Lediglich wenige "Spezialisten" können unter solch extremen Voraussetzungen noch existieren.

Wie Untersuchungen gezeigt haben, werden die meisten technischen, wässrigen Umlaufsysteme mit geeigneten Wachstumsbedingungen für Mikroorganismen von einer **Mischpopulation aus Bakterien und/oder Schimmelpilzen/Hefen der**

Risikogruppen 1 und 2 besiedelt.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind genaue Bestimmungen bis zur Art nicht sinnvoll, da sich die Menge und Artzusammensetzung der Keime rasch ändern kann. Derartige Bestimmungen sind daher im Regelfall auch nicht erforderlich.

Bei der Gefährdungsbeurteilung kann man entsprechend [Abschnitt 5.1](#) vorgehen.

Im Regelfall reichen die in der [TRBA 500](#) genannten und unter Abschnitt 3.2.2 dieser Broschüre ausführlich beschriebenen Schutzmaßnahmen aus, um eine Gefährdung der Beschäftigten zu minimieren.

In sehr vielen Fällen sind die nach [BioStoffV](#) festgelegten Schutzmaßnahmen bereits unter anderen Arbeitsschutzaspekten umgesetzt worden, beispielsweise die regelmäßige Wartung und Pflege von wassergemischten Kühlschmierstoffen nach BG-Regel "Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen" (BGR 143) bzw. BG-Information "Keimbelastung wassergemischter Kühlschmierstoffe" (BGI 762).

5.2.1

Tätigkeiten mit wassergemischten Kühlschmierstoffen

Beschreibung

Wassergemischte Kühlschmierstoffe werden bei der Metallzerspanung und -umformung als Hilfsstoffe eingesetzt (Bild 5-2). Die Anwendungspalette reicht von der offenen Anwendung an ungekapselten Maschinen mit entsprechenden Expositionsmöglichkeiten der Beschäftigten bis hin zu weitgehend gekapselten und mit Absaugungen versehenen Maschinen mit nur sehr geringer Kontaktmöglichkeit zum verwendeten Kühlschmierstoff.



Bild 5-2: Schleifen von Wälzlagerrollen

Gefährdungsbeurteilung

Aufgrund ihrer Zusammensetzung unterliegen wassergemischte Kühlschmierstoffe bei der Anwendung zwangsläufig einer **mikrobiellen Besiedlung**. Tätigkeiten mit keimbelasteten wassergemischten Kühlschmierstoffen stellt daher eine nicht gezielte Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen im Sinne der [BioStoffV](#) dar.

Von der Arbeitsgruppe "Biologische Arbeitsstoffe" des Fachausschusses Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau wurde die BG-Information "Keimbelastung wassergemischter Kühlschmierstoffe" (BGI 762) erarbeitet, welche dem Unternehmer die nach [BioStoffV](#) notwendige Gefährdungsbeurteilung erleichtert und außerdem konkrete Schutzmaßnahmen empfiehlt.

In Betriebsproben von wassergemischten Kühlschmierstoffen wurden neben Mikroorganismen der Risikogruppe 1 auch häufig Bakterien und Schimmelpilze/Hefen der Risikogruppe 2 nachgewiesen (Bild 5-3).



Bild 5-3: Biofilm auf einem wassergemischten Kühlschmierstoff

Es handelt sich somit um eine Mischexposition gegenüber Risikogruppe-1- und -2-Organismen, für die der Ablauf der Gefährdungsbeurteilung unter [Abschnitt 5.1](#) erläutert ist.

Neben einer möglichen Infektionsgefahr bestehen Gesundheitsgefährdungen durch sensibilisierende Wirkungen, vorwiegend bei schlecht gewarteten und mit Schimmelpilzen befallenen Systemen. Toxische Effekte können durch Endotoxine oder ähnlich wirkende Substanzen auftreten, die vorwiegend beim Absterben bestimmter Bakterien freigesetzt werden.

Den Berufsgenossenschaften ist zwar bisher **keine Häufung von Infektionskrankheiten** durch den Umgang mit wassergemischten Kühlschmierstoffen gemeldet worden. Dennoch wird in den meisten Fällen die Tätigkeit der **Schutzstufe 2** zuzuordnen sein, da aufgrund des vorhandenen Artenspektrums, der Übertragungswege (Aerosole und Hautkontakt) und der vorhandenen Konzentrationen der biologischen Arbeitsstoffe eine Infektion nicht ausgeschlossen werden kann.

Maßnahmen

Die konkreten Schutzmaßnahmen zur Minimierung einer Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe sind weitgehend identisch mit denen zur Verminderung der Belastung durch Gefahrstoffe. Diese werden in der [TRGS 611](#) und der BGR 143 ausführlich beschrieben.

Die Maßnahmen konzentrieren sich auf

- eine regelmäßige Wartung und Pflege,
- hygienische Maßnahmen,
- die Vermeidung von Hautkontakt,
- emissionsmindernde Maßnahmen sowie
- Betriebsanweisungen und Unterweisungen.

Zusätzlich empfiehlt die BGI 762, nur keimarmes Ansetzwasser (Trinkwasserqualität) zu verwenden.

Möglichkeiten der Vermeidung von Tätigkeiten mit wassergemischten Kühlschmierstoffen bestehen in der Trockenbearbeitung, der Anwendung von Minimalmengenschmierung und dem Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen. Die Tätigkeit fällt dann nicht in den Anwendungsbereich der [BioStoffV](#).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass nach derzeitigem Wissensstand bei Einhaltung aller bereits bestehenden Vorschriften und Regelungen für den Bereich der Kühlschmierstoff-Anwendung ([GefStoffV](#), [TRGS 611](#), [TRGS 900](#), BGR 143, BGI 762) die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 erfüllt sind.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen müssen beim Umgang mit wassergemischten Kühlschmierstoffen nur dann angeboten werden, wenn die getroffenen Schutzmaßnahmen nicht hinreichend wirksam sind. Die neue [GefStoffV](#) sieht jedoch Angebotsuntersuchungen für Feuchtarbeiten ab zwei Stunden pro Tag vor, ab vier Stunden sogar Pflichtuntersuchungen (entsprechend dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 24).

5.2.2

Einsatz von Neutralreinigern

Beschreibung

Wässrige Neutralreiniger werden zunehmend zur Reinigung von Leichtmetallen, z.B. Aluminium- oder Magnesiumlegierungen, eingesetzt. Aufgrund des neutralen pH-Bereichs bieten sie für die meisten Mikroorganismen ideale Wachstumsvoraussetzungen. Dem Vorteil einer guten biologischen Abbaubarkeit der Reiniger steht damit der Nachteil eines unerwünschten mikrobiellen Befalls mit verkürzter Standzeit und möglichen Gesundheitsgefährdungen der Beschäftigten entgegen.

Relativ neu auf dem Markt sind so genannte "Pinselwaschtische" (Bild 5-4) auf wässriger Basis mit dem Zusatz von Mikroorganismen. Diese "biologischen Teilereiniger" sind frei von organischen Lösemitteln und reduzieren somit die Luftbelastung im Arbeitsbereich und auch die Brandgefahr.



Bild 5-4: "Biologischer Teilereiniger" (Pinselwaschtisch)

Waschaktive Substanzen dienen als neutrales Reinigungsmedium. Die von Herstellerseite zugesetzten Bakterien der Risikogruppe

1 (Bescheinigung des Herstellers) sollten Fette und Öle abbauen und so zu einer Standzeitverlängerung des Reinigungsmediums führen. Stichprobenartige Untersuchungen von Betriebsproben zeigen jedoch, dass bereits nach kurzer Standzeit auch Mikroorganismen der Risikogruppe 2 eingeschleppt wurden.

Die Reinigungswirkung ist im Vergleich zu konventionellen wässrigen Neutralreinigern durch die erhöhte Temperatur des Waschmediums (37 °C) verbessert.

Gefährdungsbeurteilung

Tätigkeiten mit mikrobiell belasteten Neutralreinigern sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der [BioStoffV](#). In wässrigen Reinigern siedeln sich wie in allen wässrigen Systemen Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 an (siehe hierzu auch [Abschnitt 5.2](#)).

Mögliche Gesundheitsgefährdungen können vor allem durch Einatmen oder direkten Hautkontakt mit dem keimbelasteten Reiniger entstehen. Dies ist z.B. der Fall, wenn es sich bei den Reinigungstätigkeiten um Dauerarbeitsplätze handelt oder bei Instandhaltungsarbeiten innerhalb gekapselter Anlagen (z.B. Filterreinigung). Auch sind entzündliche Atemwegsreaktionen durch Endotoxine (siehe Abschnitte 1.1.2 und 1.2.2) nicht ausgeschlossen.

Einige Teilereinigungsanlagen ("Waschmaschinen") sind nicht vollautomatisiert und/oder gekapselt und müssen noch von Hand bestückt und entladen werden. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass der Beschäftigte Kontakt zum Reinigungsmittel hat und besonders beim Öffnen der Maschine, nach Beendigung des Reinigungsvorganges, auch mikrobiell belasteten Aerosolen ausgesetzt ist.

Tätigkeiten an solchen manuell betriebenen und nicht abgesaugten Reinigungsanlagen sind daher der Schutzstufe 2 nach [BioStoffV](#) zuzuordnen.

Bei so genannten Heißreinigern wird die Reinigungsflüssigkeit auf etwa 65 °C erhitzt. Dadurch wird die Anzahl der Mikroorganismen zwar automatisch reduziert, aber auch bei diesen Temperaturen können noch bestimmte Bakterienarten (z.B. thermophile [= wärmeliebende] Actinomyceten) überleben, aufgrund ihrer Fähigkeit → Sporen als widerstandsfähige Dauerformen auszubilden.

Auch Tätigkeiten an Pinselwaschtischen sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der [BioStoffV](#). Mikrobiologische Untersuchungen der im Einsatz befindlichen Reinigungsflüssigkeit zeigten, dass sich wie bei allen wässrigen Reinigungssystemen eine Mischpopulation aus Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 ansiedelt. Die zur "biologischen Reinigung" zugesetzten Mikroorganismen waren dahingegen in den untersuchten Proben nicht nachweisbar.

Maßnahmen

Zur Vermeidung bzw. Reduzierung einer starken Aerosolbildung sollten Teilereinigungsanlagen möglichst gekapselt sein und/oder über eine geeignete Absaugung (Schwadenkondensatoren) verfügen.

Das Reinigungsmedium und die Anlage müssen regelmäßig gewartet und gepflegt werden.

Bei Instandhaltungsarbeiten innerhalb gekapselter Anlagen sollten flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe und ggf. Atemschutz (bei Aerosolbildung) und Schutzkleidung benutzt werden.

Bei Tätigkeiten an Pinselwaschtischen mit wässrigen Reinigungsmedien kommt es in aller Regel zu einem intensiven Hautkontakt mit der Reinigungsflüssigkeit. Aufgrund der entfettenden Wirkung müssen geeignete Schutzhandschuhe getragen werden, die auch die mögliche Gefahr einer Hautinfektion verhindern.

Darüber hinaus ist bei regelmäßigen und längerfristigen Reinigungstätigkeiten eine "Gefährdung der Haut durch Arbeiten im feuchten Milieu (Feuchtarbeit)" zu berücksichtigen und die TRGS 531 zu beachten.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen müssen bei Tätigkeiten mit mikrobiell belasteten Neutralreinigern nur dann angeboten werden, wenn die getroffenen Schutzmaßnahmen nicht hinreichend wirksam sind.

Bei Feuchtarbeit von regelmäßig vier Stunden oder mehr pro Tag ist eine arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchung nach [GefStoffV](#) vom Unternehmer zu veranlassen, bei Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als zwei Stunden eine Vorsorgeuntersuchung anzubieten (GefStoffV, Anhang V, Nr. 2).

5.2.3

Wasserberieselte Farbnebelabsaugwände

Beschreibung

Zum Abscheiden von Farbaerosolen beim Farbspritzen werden häufig **wasserberieselte Farbnebelabsaugwände** (Bild 5-5) eingesetzt. Die nicht am Werkstück anhaftenden Farbtropfchen werden durch eine gerichtete Luftströmung erfasst und durch Aufprall auf wasserumströmte Bleche im Umlaufwasser abgeschieden.



Bild 5-5: Farbnebelabsaugwand

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, werden dem Umlaufwasser unterschiedliche Chemikalien, wie Flockungsmittel und Biozide, zugegeben.

Der Betrieb erfolgt meist unregelmäßig, sodass das Umlaufsystem in arbeitsfreier Zeit (nach Schichtende, am Wochenende) nicht bewegt wird.

Gefährdungsbeurteilung

In den Umlaufwässern werden Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 gefunden, sodass sich die Gefährdungsbeurteilung am [Abschnitt 5.1](#) orientieren kann. In der Regel handelt es sich um nicht gezielte Tätigkeiten der Schutzstufe 2. Gefährdet ist jedoch weniger der Spritzlackierer selbst, da dieser in den meisten Fällen ohnehin aufgrund der Gefahrstoffproblematik Atemschutz trägt, sondern vielmehr derjenige, der **Reinigungs- und Wartungsarbeiten** am Abscheider durchführt.

Maßnahmen

Eine starke Verkeimung der Abscheider tritt vorwiegend bei unzureichender Pflege auf, wenn beispielsweise die nötigen Zusätze zum Umlaufwasser nur sporadisch zudosiert werden, sodass die beste Methode zur Verringerung einer Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe in einer regelmäßigen und sorgfältigen Wartung und Pflege besteht.

Insbesondere wenn nach Stillstandzeiten faulige Gerüche auftreten, ist dies ein Zeichen für eine starke Besiedlung des Systems mit Bakterien; neben den in der Praxis üblichen Biozidzugaben (Vorsicht: sachkundiges Personal erforderlich!) kann hier eine Belüftung durch Umwälzung auch in arbeitsfreier Zeit Abhilfe schaffen.

Zur Minimierung der Gefährdung bei der Reinigung und Wartung der Anlagen sollten hier neben Beachtung der allgemeinen Hygienemaßnahmen der [TRBA 500](#) geeignete persönliche Schutzausrüstungen in Form von feuchtigkeitssicheren Kunststoffhandschuhen, Gummischürze und Gesichtsschutz getragen werden.

Bei bereits sichtbarem starkem Schimmelpilzbefall sollte darüber hinaus Atemschutz (P3-Filter, bei kurzfristigen Arbeiten P2-Filter) getragen werden.

5.2.4

Fahrzeugwaschanlagen

Beschreibung

Betriebliche und gewerbliche Fahrzeugwaschanlagen stellen in aller Regel kreislaufgeführte wässrige Systeme dar. Das Fahrzeugwaschwasser wird mit Hilfe physikalischer, chemischer und/oder biologischer Verfahren aufbereitet und wiederverwendet. Die Aufbereitung dient vorwiegend dem Entfernen von Schmutzpartikeln, Ölresten und anderen Verunreinigungen. Bei dem aufbereiteten Wasser handelt es sich somit um Brauchwasser, das einer Besiedlung mit Mikroorganismen unterliegt.

Gefährdungsbeurteilung

Arbeiten mit Kontakt zu Fahrzeugwaschwasser sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der [BioStoffV](#). Untersuchungen haben gezeigt, dass die im Waschwasser vorkommenden Bakterien, Hefen und Schimmelpilze den Risikogruppen 1 und 2 angehören.

Die Gesamtkoloniezahl des Waschwassers liegt durchschnittlich im Bereich zwischen 10^5 bis 10^6 KBE/ml; Bakterien dominieren, Schimmelpilze spielen keine, Hefen nur eine untergeordnete Rolle.

Häufig in der Diskussion stehende Mikroorganismen, wie Salmonellen, Legionellen oder *Candida albicans* (Hefepilz), konnten in Untersuchungen nicht nachgewiesen werden.

Anlagen mit biologischer Aufbereitung (z.B. Belebungsbecken, Füllkörper) zeigen keine höhere mikrobielle Belastung als Anlagen mit anderen Aufbereitungsverfahren. Ein unerwünschter zusätzlicher Eintrag von Mikroorganismen in das Waschwasser findet somit nicht statt.



Bild 5-6: Fahrzeugwaschanlage

Bei Tätigkeiten in Fahrzeugwaschanlagen können Beschäftigte mit mikrobiell belastetem Waschwasser oder entsprechend benetzten Anlagenteilen in Kontakt kommen, z.B. bei

- der manuellen (Vor-)Wäsche von Fahrzeugen,
 - Reinigungs-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten
- und
- Aufenthalt in direkter Nähe von laufenden Waschanlagen, z.B. zu Kontrollzwecken.

Durchgeführte Luftmessungen in Fahrzeugwaschanlagen zeigten weiterhin, dass die Luft im Arbeitsbereich der Waschanlage im Vergleich zur Außenluft höher mit Bakterien belastet ist. Durch den Waschprozess werden folglich hauptsächlich Bakterien aus dem Waschwasser als Bioaerosol in die Luft eingetragen. Die im Arbeitsbereich nachgewiesenen Schimmelpilze sind in Art und Menge weitgehend identisch mit denen in der Außenluft.

Daher sind alle Tätigkeiten, die mit einer starken Aerosolbildung verbunden sind oder im Bereich einer starken Vernebelung von mikrobiell belastetem Brauchwasser erfolgen, der Schutzstufe 2 zuzuordnen. Alle anderen Tätigkeiten können der Schutzstufe 1 zugeordnet werden.

Beispiele für nicht gezielte Tätigkeiten der Schutzstufe 2:

- Wartungs- und Reinigungsarbeiten mit Hochdruckreinigern an Teilen der Brauchwasseraufbereitungsanlage oder in der Waschhalle,
 - Vorreinigung der Kraftfahrzeuge mit Hochdruckreinigern, die nicht mit Frischwasser befüllt sind
- und
- Kontrollgänge bei laufender Waschanlage.

Schutzmaßnahmen

Als grundsätzliche Maßnahmen sind die in der [TRBA 500](#) genannten Hygieneregeln zu nennen.

Manuell betriebene Hochdruckreiniger, z.B. zur Vorreinigung von Fahrzeugen, dürfen nur mit Trinkwasser befüllt bzw. betrieben werden.

Sofern die Geräte über längere Zeit nicht genutzt werden, ist darauf zu achten, dass im Gerät vorhandene Wasserreservoirs vollständig entleert werden.

Dauerarbeitsplätze sollten nicht im Bereich der Waschhalle mit starken Vernebelungen von Brauchwasser (Bioaerosolbildung) eingerichtet sein.

Bei Service-, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten in Fahrzeugwaschanlagen mit Gefahr einer Durchnässung ist auf feuchtigkeitsdichte persönliche Schutzausrüstungen zu achten.

Bei starker Vernebelung von Brauchwasser, beispielsweise bei Wartungs- und Reparaturarbeiten an laufenden Anlagen sowie bei der Gefahr von Spritzwasserbildung, sollten zusätzlich auch Schutzbrille und Atemschutzmaske (P2-Filter) getragen werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Einhaltung der genannten Schutzmaßnahmen ist nicht von einer Infektionsgefährdung auszugehen, demzufolge ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach [BioStoffV](#) nicht erforderlich. Darüber hinaus liegen keine Hinweise auf eine Häufung von Infektionskrankheiten oder Allergien bei Fahrzeugreinigern und Fahrzeugpflegern vor.

Weitere Informationen enthalten der Ergebnisbericht der mikrobiologischen Untersuchungsreihen von Betriebswasser in Fahrzeugwaschanlagen und die Broschüre "Fahrzeugwaschanlagen - Handlungshilfe zur Umsetzung der [Biostoffverordnung](#)" (siehe Abschnitt 7.2.7 "Sonstige Literatur").

5.2.5

Andere wässrige Umlaufsysteme

Neben den wassergemischten Kühlschmierstoffen finden sich auch andere wässrige Umlaufsysteme in der Metall be- und -verarbeitenden Industrie sehr häufig:

- wässrige Reinigungssysteme (Neutralreiniger),
- wässrige Abschreckmedien in Härtereien (Bild 5-7),
- Kühlwasserkreisläufe (Bild 5-8) und
- Prozesswasserkreisläufe (Abdrückwasser,...).

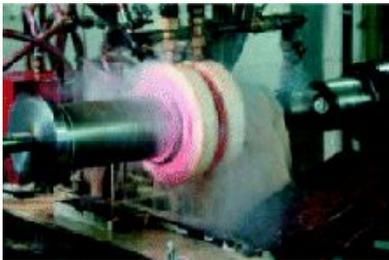


Bild 5-7: Induktivhärten mit wässrigen Abschreckmedien



Bild 5-8: Kühlturm mit Metallkatalysatoren

Bei den wässrigen Reinigungssystemen sind nur diejenigen von einer möglichen Verkeimung betroffen, die aufgrund des pH-Wertes (ca. zwischen pH 3 und pH 10) ein Keimwachstum überhaupt zulassen.

Neben den **Teilereinigungsanlagen** sind hier vor allem **Fahrzeugwaschanlagen** zu nennen, die aus Gründen des Umweltschutzes heute zum großen Teil mit kreislaufgeführten Wasch- und Spülwasser arbeiten und in Abschnitt 5.2.4 ausführlich behandelt werden.

Bei Tätigkeiten in anderen Bereichen kann sich der Unternehmer an bereits bestehenden, vergleichbaren Regelungen orientieren. Beispielsweise ist der Umgang mit **wässrigen Abschreckmedien beim Härten von Stahl** sowohl von der Zusammensetzung der Medien als auch von den Expositionsmöglichkeiten vergleichbar einem Kontakt zu wassergemischten Kühlschmierstoffen. Hier bietet sich also an, bei der Gefährdungsbeurteilung einen Blick auf das vergleichbare Thema zu werfen.