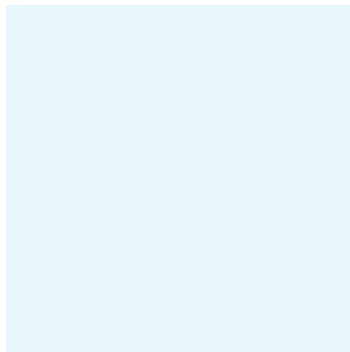


# Mikrobiologie in Autowaschanlagen

## Umgang mit pathogenen Mikroorganismen



# Vorwort

Es existiert wenig aufbereitete Literatur zum Umgang mit mikrobiologischen Belastungen in Autowaschanlagen. Dies führt zu Verunsicherungen bei den Betreibern. Dem möchten wir als Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz mit der folgenden Zusammenstellung begegnen, indem ein Bewusstsein für das Thema „Mikrobiologische Verunreinigungen in Autowaschanlagen“ geschaffen werden soll.

## Impressum

### Herausgeber:

Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz  
für industrielle und institutionelle Anwendung e. V.  
Mainzer Landstr. 55  
60329 Frankfurt am Main  
t +49 69 2556 1247  
f +49 69 2556 1254

**iho@iho.de**  
**www.iho.de**

### Bildquellen:

AdobeStock, CDC PHIL,  
IHO, Stockmeier

### Gestaltung und Herstellung:

Liebchen + Liebchen GmbH,  
Frankfurt

# Inhalt

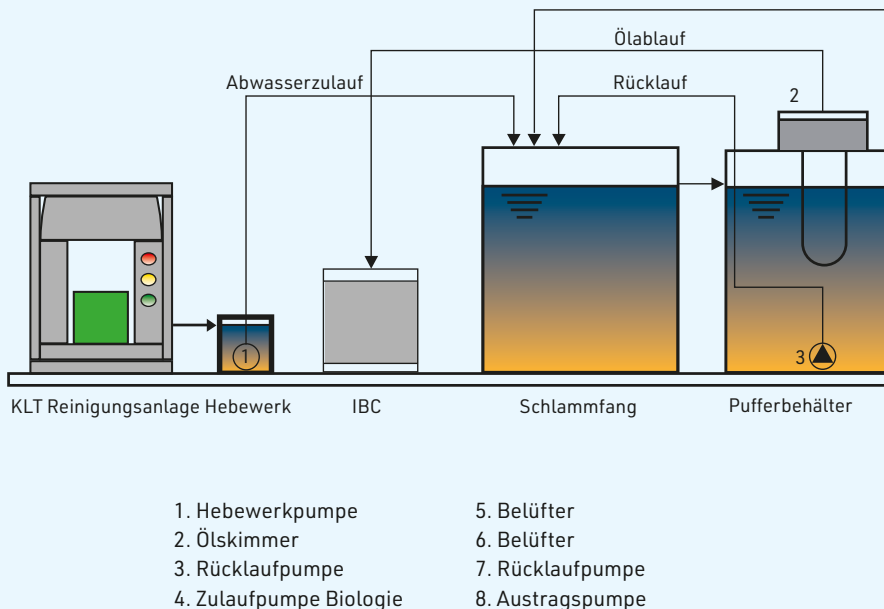
<b>1.</b>	<b>Vorwort</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Wassermanagement in einer Autowaschanlage</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b>	<b>6</b>
3.1.	BiostoffV	6
3.2.	TRBA 400 (4)	8
3.3.	DGUV Information 208-054 (1)	9
3.4.	ÖNORM B 5022 (7) (gilt nur in Österreich)	10
<b>4.</b>	<b>Mikrobiologie für Einsteiger (2)</b>	<b>10</b>
4.1.	Beispiele für pathogene Keime	11
4.1.1.	Legionellen	11
4.1.2.	Pseudomonas aeruginosa	11
4.1.3.	Schimmelpilze	11
<b>5.</b>	<b>Vorgeschlagene Maßnahmen</b>	<b>12</b>
5.1.	Allgemeine Maßnahmen	12
5.2.	Maßnahmen bei Legionellenbefall	14
5.3.	Maßnahmen bei Pseudomonadenbefall	16
5.4.	Maßnahmen bei Schimmelbefall	16
<b>6.</b>	<b>Fazit</b>	<b>16</b>
	<b>Literatur</b>	<b>17</b>
	<b>Checkliste</b>	<b>18</b>

---

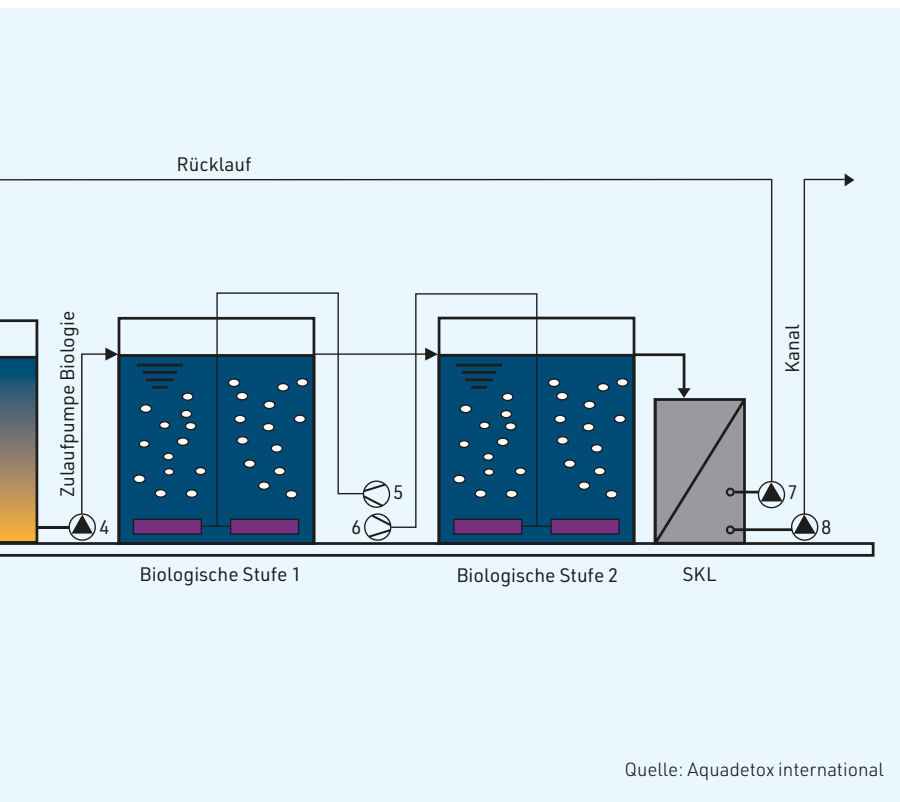
## 2. Wassermanagement in einer Autowaschanlage

Ziel einer modernen Waschanlage (Portalwaschanlagen, Waschstraßen, Nutzfahrzeuganlagen und Selbstbedienungsanlagen) ist die Reinigung und Pflege von Fahrzeugen mit minimalem Ressourcenverbrauch. Zur Reduktion der benötigten Wassermengen wird, wo immer möglich, auf Frischwasser verzichtet und recyceltes Wasser verwendet. Die hierzu etablierten Wasseraufbereitungssysteme sammeln das Wasser in einem Kettenschacht (siehe Abbildung 1). Anschließend wird das Wasser über Sedimentations-, Belebungs- und Filtrationsstufen in unterschiedlichen Konfigurationen der


Abb. 1: Biologische Abwasserreinigung



Wasservorlage für den erneuten Einsatz als Brauchwasser wieder zugeführt. Die marktüblichen Wasseraufbereitungssysteme sind 10 bis 100 m<sup>3</sup> groß und durch ihre offene Bauweise zwangsläufig biologisch aktiv. Bei ausreichender Dimensionierung, Kultivierung und Belüftung kann die vorhandene biologische Besiedlung den Abbau der Reinigungsschritte und des organischen Schmutzes herbeiführen und so einen wesentlichen Beitrag zur Recyclingrate der Anlage beisteuern.



## 3. Rechtliche Grundlagen



Für alle Unternehmen in Deutschland gilt das Arbeitsschutzgesetz, das in § 5 die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung durch den Betreiber fordert. Hierbei sind Gefährdungen durch physikalische (DGUV Informationen), chemische (TRGS 400) und biologische (TRBA 400) Einwirkungen zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist derzeit kein Regelwerk bekannt, das eine Untersuchung auf potenzielles Vorkommen von Mikroorganismen in Waschstraßen, Waschanlagen oder ähnlichen Einrichtungen in Deutschland explizit vorschreibt.

In der DGUV Information 208-054 (1) wird empfohlen, Lanzen für die manuelle Reinigung nur mit Frischwasser zu betreiben sowie bei hoher Bakterien- oder Schimmelpilzkonzentration Maßnahmen zu ergreifen. Es existiert keine Testpflicht oder Pflicht zur Reduktion der mikrobiellen Belastung unter definierte Grenzwerte. Eine explizite Erwähnung zum potenziellen Vorkommen von Legionellen in Autowaschanlagen existiert in der VDI-Richtlinie 4250 Blatt 2, Seite 22 („Quellen für legionellenhaltige Aerosole“). (2)

### 3.1. BiostoffV

Die [Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen](#) (BioStoffV) (3) schafft den gesetzlichen Rahmen für den Umgang mit Biologischen Arbeitsstoffen. Hier werden Schutzmaßnahmen festgelegt, die für die Mikroorganismen der unterschiedlichen Risikogruppen einzuhalten sind.



### 3.2. TRBA 400 (4)

Die BioStoffV wird ergänzt durch die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA). Hierin wird erläutert, wie unter Berücksichtigung des Stands der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene mit biologischen Arbeitsstoffen umgegangen werden kann, um das Risiko für die Beschäftigten zu minimieren. Die TRBA 400 beschreibt die Gefährdungsbeurteilung, die durch Arbeitssicherheitsfachkräfte durchgeführt wird, sowie die Unterweisung von Beschäftigten. Autowaschanlagen fallen unter Nicht-Schutzstufentätigkeiten (TRBA 400 Kapitel 5): „Bei Tätigkeiten ohne oder mit einer vernachlässigbaren Infektionsgefährdung sind die allgemeinen Hygienemaßnahmen entsprechend § 9 Absatz 1 der Biostoffverordnung in der Regel ausreichend.“ Diese sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abb. 2: Allgemeine Hygienemaßnahmen gemäß TRBA 400.

Ausstattung	Regelmäßige Reinigung	Arbeitskleidung
leicht zu reinigende Fußböden und Oberflächen	Arbeitsplätze	Umkleide-möglichkeiten
		regelmäßiger Wechsel
Waschgelegenheiten	Arbeitsmittel	Reinigung



### 3.3. DGUV Information 208-054 (1)

Das Auftreten von Mikroorganismen in Autowaschanlagen wurde von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) in einer Studie aus 21 Autowaschanlagen mit insgesamt 1250 Wasser- und Luftproben untersucht. (1). Laut DGUV Information (208-054) sind mikrobielle Vorkommen in Autowaschanlagen nicht ungewöhnlich: Es wurde im Mittel eine Besiedelung des Wassers durch Bakterien mit  $9,8 \cdot 10^6$  KBE/ml nachgewiesen. Legionellen wurden nicht gefunden, wohingegen im Jahr 2006 bei einer Stichprobe des Münchener Gesundheitsamts bei 23 Autowaschanlagenbetreibern in 26 % der Fälle Legionellen mit  $>1000$  KBE/100 ml gefunden wurden (5). In einer Untersuchung des Bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit wurden in 14 Autowaschanlagen Bakterien der Gattung Legionella in 100 % der Fälle nachgewiesen, davon war in einer Probe im recycelten Wasser die Art Legionella pneumophila nachweisbar, die die Legionärskrankheit verursachen kann. (6)



In einer weiteren DGUV Studie werden insbesondere hohe Keimbelastungen in der Luft als problematisch beschrieben (1). Eine mögliche Ursache könnte das Entstehen von Aerosolen sein. Die Inhalation von mit pathogenen Mikroorganismen belastetem Aerosol kann ein Gesundheitsrisiko/Infektionsrisiko darstellen. Sowohl die in der DGUV Studie nachgewiesenen Bakterien als auch die Pilze kommen natürlich allgegenwärtig (ubiquitär) vor und sind keine „klassischen Krankheitserreger“ (1), dennoch können auch durch ubiquitär vorkommende Keime Infektionen verursacht werden.

Die DGUV empfiehlt, bei Bakterienkonzentrationen ab 10.000 koloniebildenden Einheiten/m<sup>3</sup> (KBE/m<sup>3</sup>) oder Schimmelpilzkonzentrationen ab 1.000 KBE/m<sup>3</sup> in der Luft Maßnahmen zu ergreifen (1).

Für die Keime im Waschwasser werden keine expliziten Maßnahmen empfohlen. Die manuelle Vorwäsche sollte nur mit Frischwasser betrieben werden und die Beschäftigten nicht im Sprühnebel stehen. Bei Hochdruckreinigern soll besonders auf den schnellen und ungehinderten Abzug des Sprühnebels geachtet werden, ohne weitere Arbeitsplätze zu beeinflussen (1).

### 3.4. ÖNORM B 5022 (7) (gilt nur in Österreich)

Die ÖNORM B 5022 ist eine österreichische Norm, die zum Ziel hat, die mikrobielle Belastung in Autowaschanlagen zu reduzieren. Zu den Mikroorganismen gehören auch Krankheitserreger wie Schimmelpilze oder Bakterien. In der ÖNORM B 5022 wird sich auf die Bakterien Legionellen und Pseudomonas aeruginosa fokussiert, da diese als Krankheitserreger in Frage kommen. (7)

## 4. Mikrobiologie für Einsteiger (2)

Mikroorganismen sind natürlicher Bestandteil auf allen natürlichen und künstlichen Oberflächen und in allen Oberflächengewässern, wie Seen oder Flüssen, sowie in Pfützen.

Für den Menschen wird es erst kritisch, wenn Krankheitserreger (pathogene Keime) sich ungehindert vermehren können und Menschen damit in Berührung kommen (Exposition). Dies gilt besonders für Menschen, deren Immunsystem, z. B. krankheitsbedingt, geschwächt ist. Für den Nachweis sollen die beauftragten Labore nach DIN EN ISO 17025 zertifiziert sein (s. Tabelle 1).

*Tabelle 1: Notwendige Zertifizierung für Analytiklabore*

	Prüfmethode
Koloniezahl	ISO 6222
Legionellen	ISO 11731
Schimmelpilze	DIN ISO 16000



## 5. Vorgeschlagene Maßnahmen

Im folgenden Kapitel werden allgemeine Maßnahmen zur Keimreduktion, Maßnahmen bei Legionellenbefall, bei Pseudomonadenbefall sowie bei Schimmelfeinfall erläutert.

### 5.1. Allgemeine Maßnahmen

Die folgenden Schaubilder geben eine Übersicht über allgemeine Maßnahmen zur Vermeidung von schädlichen Auswirkungen durch Mikroorganismen in Autowaschanlagen.

Bei deutlicher Abweichung der nachgewiesenen Zahl koloniebildender Einheiten sollte eine mikrobiologische Untersuchung durchgeführt werden, um potenzielle Schadkeime nachzuweisen.

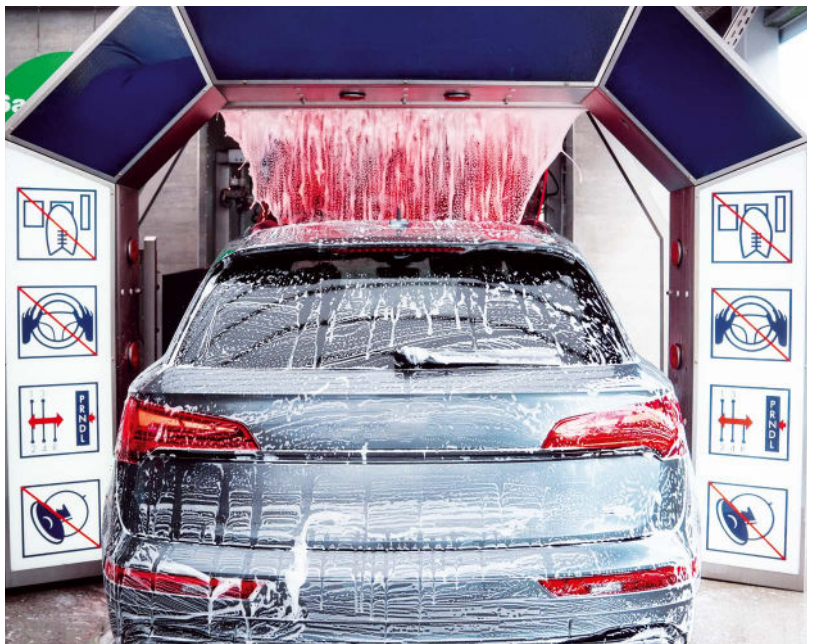


Abb. 3: Allgemeine Maßnahmen zur Vermeidung von schädlichen Auswirkungen durch Mikroorganismen in Autowaschanlagen.

Wasserkreisläufe und Zonen mit kritischen Temperaturen identifizieren	Temperaturkontrolle bei warmen Außentemperaturen	Weitere Punkte
Heißwachs	Düsenaustritt	Suche nach Aerosol-Immissionen
Reiniger	Schlammfang	Definition von Abständen der Arbeitnehmer zu Versprüheinheiten
Unterbodenkonservierung	Reservoir bei SB-Anlagen	
ungewollte Warmstellen	Warmpunkte der Rohranlagen	
Technische Maßnahmen	Mikrobiologische Untersuchungen	Weitere Maßnahmen
keine Reservoirbildung	Gesamtkeimzahl in SB-Vorlagen	adäquate PSA einsetzen
Vermeidung von Aerosolen in zugänglichen Bereichen	in Zonen mit 20 °C – 60 °C gezielte Untersuchung auf Legionellen	regelmäßige Entfernung von Biofilmen
Hochdrucklanzen nur mit Frischwasser betreiben	bei Legionellennachweis Maßnahmen gemäß 3.2 treffen	

## 5.2. Maßnahmen bei Legionellenbefall

Werden Legionellen nachgewiesen, sollte zur Sicherheit von allen Personen bei Betreten der Anlage ab positivem Nachweis eine gemäß Herstellerangaben regelmäßig zu wechselnde FFP3-Maske getragen werden, da die Übertragung über Aerosole erfolgt. Zudem sollte eine erneute Untersuchung auf Vorkommen von Legionellen durchgeführt werden (s. Abschnitt 3.2).

Abhängig von der gemessenen Legionellenkonzentration sollten unterschiedliche Maßnahmen getroffen werden (s. Abbildung 4).

Bei geringem Befall unter 100 KBE/100 ml sollte gemäß Ö-Norm B 5022 zuerst eine Suche nach hygienischen Schwachstellen erfolgen, wobei auch überprüft wird, ob die durchgeführten Kontroll- und Wartungsmaßnahmen Schwachstellen aufweisen. Zusätzlich sollte der allgemeine technische Funktionszustand der Anlage überprüft werden. Hierbei sollte insbesondere auf die Wartung und Pflege sowie auf die Sauberkeit geachtet werden. Bei mehr als 10.000 KBE/100 ml sollten vor dem Weiterbetrieb Maßnahmen getroffen werden. Zuerst kann, wenn dies technisch möglich ist, der betroffene Kreislauf abgetrennt werden. Die Legionellenbelastung sollte hier durch den Einsatz von Biozidprodukten (bspw. Wasserstoffperoxid) im Kreislaufwasser reduziert werden. Hierzu sollten die Hersteller von Reinigungsmitteln kontaktiert werden. Zeitgleich sollte eine Risikoanalyse gemäß 42. BImSchV und Überprüfung des allgemeinen technischen Funktionszustands der Anlage erfolgen, mit Augenmerk auf Wartung und Pflege sowie die Sauberkeit. Nach 1 bis 2 Wochen sollte eine Kontrolluntersuchung erfolgen.

## 5.3. Maßnahmen bei Pseudomonadenbefall

Es sollte eine regelmäßige Entfernung der Biofilme erfolgen.

## 5.4. Maßnahmen bei Schimmelbefall

Es wird eine regelmäßige Entfernung der Schimmelpilze empfohlen. Wenden Sie sich hierfür an den Anbieter Ihrer Reinigungsmittel.

---

Abb. 4: Übersicht über Maßnahmen bei Legionellenbefall analog ÖN-Norm B 5022

<b>&lt; 100 KBE/ 100 ml</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Suche nach hygienischen Schwachstellen</li><li>+ Überprüfung der durchgeführten Kontroll- und Wartungsmaßnahmen</li></ul>
<b>&lt; 1.000 KBE/ 100 ml</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Wasser- und Temperaturmanagement in der Anlage</li><li>+ Überprüfung des allgemeinen technischen Funktionszustands</li></ul>
<b>&lt; 10.000 KBE/ 100 ml</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Sofortmaßnahmen vor Weiterbetrieb</li><li>+ Überprüfung des allgemeinen technischen Funktionszustands</li><li>+ Kontrolluntersuchung 1 - 2 Wochen nach Desinfektion</li></ul>



## 6. Fazit

Im Fokus stehen Empfehlungen zu Nachweisen bestimmter Keime (z. B. Legionellen). Gemäß DGUV liegt der normale Betriebszustand von Autowaschanlagen in Deutschland bei einer Kolonienzahl von etwa  $10^7$  KBE/ml, da es ein offenes biologisches System ist. Die Kolonienzahl auf  $10^5$  KBE/ml zu begrenzen, erscheint daher nicht praxisnah. Die ordnungsgemäße Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung auch unter hygienischen Aspekten und die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen sowie das Einhalten der in der TRBA 400 beschriebenen Hygienemaßnahmen ist eine gute Grundlage für einen sicheren Betrieb. Darüber hinaus ist nach aktuellem Stand der Wissenschaft bei Anlagen (Brauchwasser und SB-Vorlagen) mit Wassertemperaturen über  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ein regelmäßiges Monitoring auf Legionellen ratsam.





# Literatur

1. DGUV Information 208-054 Fahrzeugwäsche. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), 2020.
2. Verein Deutscher Ingenieure. Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen. Risiko-bewertung von legionellenhaltigen Aerosolen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015. Bd. VDI 4250.
3. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen. BioStoffVO. 2013.
4. Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. TRBA 400. 2017.
5. Mikrobiologische Belastung von Sammelbehältern in Autowaschanlagen (AWA). Pilotstudie 2006 aus Anlass einer gemeldeten Legionelloseerkrankung. Grill, Monika, et al. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House, 2007. Doc07gmds818.
6. Legionellen in Autowaschanlagen. Redwitz, Johannes. Würzburg: Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin, 2023. Öffentliche Gesundheit im Wandel – Innovationen und Herausforderungen. Bd. 28 (4), S. 219.
7. Austrian Standards International Standardisierung und Innovation. ÖNORM B 5022, Anforderungen an die mikrobiologische Wasserbeschaffenheit. Wien: Austrian Standards International Standardisierung und Innovation, 2019.
8. Robert Koch-Institut. *Pseudomonas aeruginosa*. [Online] Robert Koch-Institut, 16. November 2017. [Zitat vom: 15. November 2022.] [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/nosokomiale\\_Erreger/Pseudomonas.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/nosokomiale_Erreger/Pseudomonas.html).
9. Umweltbundesamt. Leitfaden Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden. Berlin: Umweltbundesamt, 2017. ISSN 2363-8311.



# Checkliste – Gefährdungsbeurteilung: Keimreduktion in Waschanlagen

Maßnahmen	Datum	Unterschrift
Prüfen des Wasserkreislaufs: Stehendes Wasser (Totvolumen) vermeiden		
Wasserkreisläufe und Zonen mit kritischen Temperaturen (20 °C – 55 °C) identifizieren und dokumentieren, z. B. + Reiniger + Heißwachs + Unterbodenkonservierung + weitere Warmstellen  Durchführung von Temperaturkontrollen + Düsenaustritt + Schlammfang + Reservoir bei SB-Anlagen + Warmpunkte der Rohranlagen		
Betrieb von Hochdruckkanzen nur mit Frischwasser		
Vermeiden von Aerosolbildung in zugänglichen Bereichen		
Definition von Mindestabständen der Arbeitnehmer bzw. Kunden zu Versprüheinheiten		



**Mit Checkliste  
zum Download**

Maßnahmen	Datum	Unterschrift
Prüfen, ob die Fußböden und Oberflächen leicht zu reinigen sind		
Definition der Reinigungsintervalle der Waschanlage + Oberflächen + Böden + Entfernung von Biofilmen + Arbeitskleidung		
mikrobiologische Untersuchungen + Auswahl zertifizierter Labore + Definition der Intervalle <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesamtkeimzahl</li> <li>- Untersuchung auf Legionellen, wenn Teile der Rohrleitungen 20 °C bis 60 °C erreichen</li> </ul> + zusätzlich Messung bei warmen Außentemperaturen (>20 °C) einplanen		
Maßnahmen bei Überschreitung festlegen		

Maßnahmen	Datum	Unterschrift
Definition und Bereitstellung adäquater PSA		
Verfügbarkeit von Waschgelegenheiten in unmittelbarer Nähe des Arbeitsortes		
Umkleidemöglichkeiten und Aufbewahrung einplanen		

**Wir danken den Autoren:**

Alexander Nix (Stockmeier Chemie GmbH & Co. KG)  
Dr. Dieter Schweiger (Johannes Kiehl KG)  
Dr. Holger Evers (CCS Duisburg GmbH & Co. KG)  
Dr. Sonja Hanebaum (Industrieverband Hygiene und  
Oberflächenschutz)

Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz  
für industrielle und institutionelle Anwendung e. V.  
Mainzer Landstr. 55  
60329 Frankfurt am Main  
t +49 69 2556 1247  
f +49 69 2556 1254

iho@iho.de  
www.iho.de



IHO\_Hygiene



[www.linkedin.com/company/  
iho-hygiene](http://www.linkedin.com/company/iho-hygiene)

**Herausgeber:**

AUWA Chemie GmbH  
Borer Chemie AG  
BÜFA Cleaning GmbH & Co. KG  
CCS Duisburg GmbH & Co. KG  
Chemetall GmbH  
Deutsche Hahnerol GmbH  
DR. SCHNELL GmbH & Co. KGaA  
Henkel AG & Co. KGaA  
Johannes Kiehl KG  
Rösler Oberflächentechnik GmbH  
Stockmeier Chemie GmbH & Co. KG  
WIGOL W. Stache GmbH

Der Text ist nach bestem Wissen und Stand der Technik erstellt worden. Eine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit der Informationen wird nicht übernommen. Der IHO oder die Autoren haften nicht für Schäden durch die Nutzung der zur Verfügung gestellten Informationen. Dies gilt nicht für Schäden an Körper, Gesundheit und Leben oder Schäden die vom IHO, den Autoren oder deren Erfüllungsgehilfen vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht wurden.