

## Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben

Environmentally-friendly management of hygiene in food processing units

**FKZ: 12NA122**

**Projektnehmer:**

FiBL Deutschland e.V.  
Kasseler Straße 1a, 60486 Frankfurt am Main  
Tel.: +49 69 7137699-0  
Fax: +49 69 7137699-9  
E-Mail: [info.deutschland@fibl.org](mailto:info.deutschland@fibl.org)  
Internet: [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Autoren:**

Dylla, Renate; Fritz, Viktoria; Leopold, Jochen; Lücke, Karl-Friedrich, Mäder, Rolf; Pichner, Rohtraud;  
Weber Annette

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Die inhaltliche Verantwortung für den vorliegenden Abschlussbericht inkl. aller erarbeiteten Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen liegt beim Autor / der Autorin / dem Autorenteam. Bis zum formellen Abschluss des Projektes in der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft können sich noch Änderungen ergeben.



# Abschlussbericht

zum Verbundvorhaben  
BOELN 2812NA122 und BOELN 2812NA124

## Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben

Zuwendungsempfänger:      Forschungsinstitut für Biologischen Landbau  
Deutschland e.V.

Dipl.-Ing. Rolf Mäder  
Kasseler Str. 1a  
60486 Frankfurt am Main

und

Hochschule Fulda  
Mikrobiologie und Lebensmitteltechnologie  
Fachbereich Oecotrophologie  
Prof. Dr. Friedrich-Karl Lücke  
Marquardstr. 35  
36039 Fulda

Laufzeit:                              1.9.2014 bis 28.2.2017

Berichtszeitraum:                1.9.2014 bis 28.2.2017

**Autoren: Renate Dylla, Viktoria Fritz, Jochen Leopold, Friedrich-Karl Lücke,  
Rolf Mäder, Rohtraud Pichner, Annette Weber**

## **Kurzfassung**

Ziel des Projektes ist es, für Lebensmittel herstellende Unternehmen und vor- und nachgelagerte Unternehmen (Landwirtschaft, Handel) Handlungsanweisungen für – unter Umweltgesichtspunkten – optimierte Strategien zum Reinigungs- und Hygienemanagement zu entwickeln.

Dazu wurde eine quantitative Befragung von Lebensmittel herstellenden Unternehmen sowie eine qualitative Befragung von Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern durchgeführt. Außerdem wurden bei Lebensmittelherstellern Betriebsbesuche und Interviews durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und für weitere Arbeiten im Projekt berücksichtigt.

In Lebensmittel verarbeitenden Betrieben wurden mikrobiologische Hygienekontrollen und Rückstandsuntersuchungen auf Reinigungs- und Desinfektionsmittel vorgenommen.

Von fünf besuchten Beispielbetrieben wurden drei für die Darstellung im Leitfaden ausgewählt.

Als Grundlage für die Bewertung von kommerziellen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln wurde ein Kriterienkatalog mit einem Bewertungsschema für Wirkstoffe erstellt. Dabei wurden auch Substanzbeschreibungen von nicht als konform eingestuften und deshalb unerwünschten Stoffen erarbeitet.

Anhand der auch im Bundesverband Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) abgestimmten Kriterien wurden Handelsprodukte bewertet und eine erste FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ mit konformen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zusammengestellt.

Ein Leitfaden mit Merkblatt für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ wurde erarbeitet.

## **Abstract**

The objective of this project is the development of a guideline enabling food processors and other companies in the food supply chain to optimize their strategies regarding the cleaning and hygiene management under environmental aspects.

A quantitative survey with food processing units as well as a qualitative survey with cleaning & disinfection (c & d) agents producing companies was carried out. Furthermore, visits at the processing units and interviews with people in charge for hygiene were conducted. The results were documented and taken in consideration for continuing activities in the project.

Hygienic strategies were checked and hygienic controls were carried out in organic food processing units and tests for contaminants in terms of residues from cleaning and disinfection agents were conducted.

Out of five exemplary units, three were chosen for to be presented as examples in the guideline "Environmentally-friendly management of hygiene in food processing units".

A list of criteria with an evaluation scheme for ingredients as a basis for the registration of c & d agents in a product list was developed. Parallel specifications of not conform substances and therefore undesirable as ingredients in c & d products were drawn.

By means of these criteria, which were harmonized in the umbrella association Bundesverband Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), c & d products were evaluated and a first FiBL-list "inputs for organic processing" was developed.

The guideline "Environmentally-friendly management of hygiene in food processing units" was elaborated.

## Inhaltsverzeichnis

	Tabellenverzeichnis	5
1.	Einführung	6
1.1	Ziele und Aufgabenstellung	6
1.2	Planung und Ablauf	6
2.	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	7
2.1	Bewertung von Wirkstoffen in Reinigungsmitteln (einschließlich jeweiliger Prüfkriterien)	7
2.2	Bewertung von Wirkstoffen in Desinfektionsmitteln (einschließlich der jeweiligen Prüfkriterien)	8
3.	Material und Methoden	12
4.	Wichtige Ergebnisse	13
4.1	Quantitative Befragung von Lebensmittelverarbeitenden Betrieben	13
4.2	Befragung von Reinigungs- u. Desinfektionsmittel herstellenden Unternehmen	16
4.3	Erprobung von Hygienestrategien auf Wirksamkeit unter Praxisbedingungen	17
4.4	Ergebnisse zu Rückstandsuntersuchungen	19
4.4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der ersten Begehung und Probennahme bei einem Fleischverarbeitungsbetrieb	19
4.4.2	Zweiter Besuch bei demselben Fleischverarbeitungsbetrieb am 11.3.2016	20
4.4.3	Erforderliche Informationen für die Beurteilung und Auswertung der Analyseergebnisse	20
4.4.4	Beurteilung und Auswertung der Analyseergebnisse	21
4.4.5	Empfehlungen	22
4.5	Kriterienkatalog mit Bewertungsschema	22
4.6	Dokumentation unerwünschter Substanzen	23
4.7	Handelsproduktliste: FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“	23
4.8	Leitfaden für Reinigung und Desinfektion	24
5.	Diskussion der Ergebnisse	24
6.	Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	26
7.	Geplante und erreichte Ziele sowie Hinweise auf weitere Fragestellung	26
8.	Zusammenfassung	27
9.	Abstract	28
10.	Literaturverzeichnis	29
11.	Veröffentlichungen	30
12.	Anhang	31
12.1	Fragebogen zur Abfrage lebensmittelverarbeitender Unternehmen	31
12.2	Fragenkatalog an Reinigungs- und Desinfektionsmittel herstellende Unternehmen	35
12.3	Literaturrecherche zur Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelwirtschaft	36
12.3.1	Literaturrecherche, Tabelle 3	41
12.3.2	Literaturrecherche, Tabelle 4	42
12.3.3	Literaturrecherche, Tabelle 5	43
12.3.4	Literaturrecherche, Tabelle 6	44

12.3.5	Literaturrecherche, Tabelle 7	44
12.4	Entscheidungshilfe für Lebensmittelhersteller: Fragenkatalog an Lieferanten bzw. Hersteller von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln	45
12.5	Stellung der Reinigung und Desinfektion im Hygienemanagement (Checkliste)	48
12.6	Kriterien für Reinigungs- und Desinfektionsmittel der Ökoverarbeitung zur Aufnahme in die Betriebsmittelliste Ökoverarbeitung	50
12.7	Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe (DID-Liste), Teil A, Liste der Inhaltsstoffe, Version 2014.1	54
12.8	Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe (DID-Liste), Teil B, Version 2014.1	60
12.9	Ergebnisbericht zur Überprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen	63
12.10	Bislang registrierte Produkte für die FiBL-Liste "Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung"	66

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Wirkungsspektren von Desinfektionswirkstoffen (nach Krüger & Zschale 2010, basierend auf DIN-Norm 10516)	8
Tabelle 2	Analysenergebnisse der ersten Begehung	18
Tabelle 3	Analysenergebnisse der zweiten Begehung	19
Tabelle 4	Gegenüberstellung der Durchschnittswerte je Analysenparameter (erste und zweite Begehung)	20

# 1. Einführung

Bei dem vorliegenden Projekt handelt es sich um eine Initiative des Forschungsinstituts für Biologischen Landbau Deutschland e.V. Ein Bezug zu einer speziellen Ausschreibung des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) liegt daher nicht vor. Das Projekt wurde aus im Jahr 2012 aktuellem Anlass bezüglich der Problematik der Kontamination von Bio-Lebensmitteln mit quartären Ammoniumverbindungen (QAV) geplant.

## 1.1 Ziele und Aufgabenstellung

Ziel des Projektes ist es, für Lebensmittel herstellende Unternehmen sowie für vor- und nachgelagerte Unternehmen (Herstellung und Handel) Handlungsanweisungen für – unter Umweltgesichtspunkten - optimierte Strategien zum Reinigungs- und Hygienemanagement zu entwickeln.

Die entwickelten Strategien dienen der Minimierung des Einsatzes von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln bei Sicherung eines hohen Hygienestatus in der Lebensmittelverarbeitung. Dies zielt auch darauf ab, mögliche Kontaminationsrisiken durch Stoffe aus Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zu minimieren.

Es erfolgt eine Reflexion von Reinigungsstrategien, die wesentlich auf der Elimination von Mikroorganismen mit chemischen Mitteln beruhen. Mögliche alternative Ansätze wie z.B. die verbesserten Anwendungen physikalischer Methoden oder mikrobiologischer Methoden bei bestimmten Lebensmittelfermentationen werden betrachtet und bewertet.

Empfehlungen zur Auswahl der Reinigungs- und Desinfektionsmittel unter Umweltgesichtspunkten und der Minimierung von Kontamination werden erarbeitet, einschließlich zugehöriger Absicherungsstrategien für Unternehmen.

## 1.2 Planung und Ablauf

Nach einer intensiven Literaturrecherche zu bereits eingesetzten Strategien im Management von Reinigung und Hygiene wurden Experten sowie Verantwortliche in Lebensmittelunternehmen und bei Herstellern von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln ausführlich befragt. Strategien, die sich daraus ergaben, wurden auf ihre Umsetzbarkeit geprüft und mit den Anforderungen von Unternehmen und Behörden abgeglichen. Zur Testung der Strategien unter Praxisbedingungen wurden exemplarisch Erhebungen in zwei Betriebsstätten kleinerer Unternehmen durchgeführt. Diese deckten den Bereich Fleischverarbeitung und Gemüseverarbeitung ab. Beispiele aus Unternehmen verschiedener Gewerke werden dargestellt. Verwendete Reinigungs- und Desinfektionsmittel werden bewertet. Anhand einer von den Projektpartnern entwickelten Kriterienliste wurde eine Handelsproduktliste erstellt (FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“). Es zeigte sich, dass nicht alle Mittel und Verfahren abschließend zu bewerten waren. Dies betrifft Mittel aus neueren Techniken der Elektrolyse salzhaltiger Lösungen. Da der Einsatz solcher Mittel in der Praxis jedoch positive Eigenschaften zeigt und diese Mittel und Verfahren zukünftig mehr Bedeutung erlangen könnten, wurden sie in einem Praxisbeispiel eines Fleisch verarbeitenden Betriebes dargestellt. Zur Bewertung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln wurde ein Kriterienkatalog entwickelt. Außerdem wurde ein Leitfaden zum umweltfreundlichen Reinigungs- und Hygienemanagement für Lebensmittelbetriebe erstellt.

## 2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

### 2.1 Bewertung von Wirkstoffen in Reinigungsmitteln (einschließlich jeweiliger Prüfkriterien)

Man unterscheidet alkalische, neutrale und saure Reinigungsmittel (Böhm 2002, p. 25). Diese enthalten meist zusätzlich Tenside, damit die Wirkstoffe sich gut verteilen, auch in Vertiefungen und Schmutz eindringen, abgelöstes Fett in Lösung halten und ggf. den Schaum stabilisieren (Böhm 2002, p. 25). Bestimmte Komplexbildner, wie Tetranatriumdiphosphat, Pentanatriumtriphosphat, Hexanatriumtetraphosphat, Natriumgluconat, Natriumtartrat, Natriumcitrat, Ethylendiamintetraacetat Acid (EDTA) eingesetzt (Böhm 2002, p. 25), können diese Wirkung unterstützen und das Ausfällen von härtebildenden Erdalkali-Ionen (Calcium-, Magnesiumsalze) hemmen, sie sind aber aus ökologischer Sicht kritisch zu sehen, und ihr Einsatz sollte minimiert werden (Böhm 2002, p. 25).

#### Alkalien

Stark alkalische Wirkstoffe (vor allem Natronlauge, Natriumcarbonat) wirken, indem sie Eiweißrückstände quellen lassen und ablösen sowie Öle und Fette entfernen (Böhm 2002, p. 25). Die Wirkung ist aber eher langsam, daher werden Alkalien selten als Einzelwirkstoff verwendet (Böhm 2002, p. 25). Eingesetzt in höheren Konzentrationen, haben Alkalien neben besserer Reinigungswirkung auch mikrobizide Wirkung (Fries 2002, p. 240). Das erhöht allerdings die Möglichkeit der Schädigung von Oberflächen (Böhm 2002, p. 25) sowie die Gefahr einer Augen- und Hautschädigung bei der Anwendung. Alkalien in höheren Konzentrationen sind stark ätzend (Böhm 2002, p. 47) und stellen auch für Gewässer eine Gefahr dar, wenn sie in großen Mengen direkt ins Abwasser eingeleitet werden (Schänzler und Böhm 2000, p. 291). Andererseits gibt es keine Hinweise darauf, dass Mikroorganismen Resistenzen gegenüber Alkali entwickeln.

#### Säuren

Saure Reinigungsmittel entfernen schwer lösliche Salze und bestimmte Proteine von Oberflächen (Böhm 2002, p. 26) und können auch als Mikrobizide wirken (Fries 2002, p. 240). Sie enthalten meist Phosphorsäure und/oder Citronensäure oder andere organische Säuren (Weinsäure, Glucosäure, ...) (Böhm 2002, p. 26).

Phosphorsäure wird kritisch gesehen, da es (als Phosphat) zur Eutrophierung von Gewässern beiträgt. Zudem sind die Phosphatressourcen limitiert und das Recycling von Phosphat aus Abwässern aufwändig. Der Einsatz von Phosphorsäure sollte deshalb grundsätzlich so gering wie möglich gehalten werden. (Fries 2002, p. 251). Starke anorganische Säuren haben bei unmittelbarer Einleitung ins Abwasser einen pH-Wert-Abfall zur Folge, können so die Wirksamkeit von Abwasserbehandlungsanlagen beeinträchtigen und somit eine Auswirkung auf die Umwelt haben (Schänzler und Böhm 2000, p. 291). Verdünnte organische Säuren werden dagegen von Mikroorganismen in Gewässern schnell abgebaut und verursachen keine Probleme (Schänzler und Böhm 2000, p. 291).

Diethylentriaminpentaessigsäure, und andere Polycarbonsäuren finden auch als Wirkstoffe der Reinigungsmittel ihren Einsatz. Obwohl sie nicht toxisch sind, sind sie auch nicht leicht biologisch abbaubar, daher gehören sie zur FiBL-„Negativliste“. Andere Säuren, wie borhaltige Säuren und Sulfaminsäure, sind zwar leicht bioabbaubar, doch sind sie für Wasserorganismen schädlich.

Deshalb werden sie auch auf die Negativliste gesetzt. Salpetersäure wird manchmal noch in CIP-Systemen in der Milchwirtschaft eingesetzt, ist aber wegen ihrer korrosiven Wirkung und der Gewässerbelastung mit Nitrat problematisch. (Böhm 2002, p. 26). Hautkontakt mit Säuren führt zu starken Reizungen (Böhm 2002, p. 47). Für eine Bildung mikrobieller Resistenzen gegenüber sauren Reinigungsmitteln gibt es keine Hinweise.

### **Neutrale Reinigungsmittel**

Neutrale Reinigungsmittel enthalten spezielle Tenside als Wirkstoffe (Böhm 2002, p. 27). Sie schonen Oberflächen und sind unproblematisch in der Handhabung (Böhm 2002, p. 27). Die Mittel enthalten entweder anionische Tenside (Kohlenwasserstoffketten mit einem hydrophilen Ende aus einer Carbonsäure- oder Sulfonsäuregruppe), amphotere (mit positiven und negativ geladenen Gruppen am hydrophilen Ende) oder nicht-ionische Tenside (Böhm 2002, p. 27). Zu den anionischen Tensiden gehören die klassischen „Seifen“ (Alkalisalze natürlich vorkommender Fettsäuren), die aber oft zu wenig wirksam sind. Außerdem bedeutet „natürlich“ nicht automatisch eine optimale Umweltverträglichkeit und Abbaubarkeit. Die Wirkung von Tensiden besteht in der Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers und in der Emulgierung des fettigen Schmutzes (Böhm 2002, p. 26). Tenside unterscheiden sich nicht nur in ihrer Wirkung, sondern auch in ihrer Umweltverträglichkeit. Die Wirkstoffe müssen leicht biologisch abbaubar sein (nach OECD 301 A-F), so dass sie innerhalb 3 h keine Grenzflächenaktivität mehr haben (Wildbrett 2002, p. 297). Sie müssen auch anaerob abbaubar sein (mindestens 60% nach ISO 11734, der DID-Liste oder einem anderen äquivalenten Verfahren). Tenside dürfen nur gering toxisch sein (LC50, EC50 und IC50 müssen > 1 mg/L) sein und dürfen keine spezifische Zielorgan-Toxizität durch einmalige und wiederholte Exposition zeigen. Obwohl die Tenside nur wenig toxisch für Menschen sind, kann eine unsachgemäße Anwendung zu Schädigungen führen. Es gibt keine Hinweise auf eine Resistenzbildung.

## **2.2 Bewertung von Wirkstoffen in Desinfektionsmitteln (einschließlich der jeweiligen Prüfkriterien)**

Desinfektionsmittel wirken unterschiedlich stark auf unterschiedliche Mikroorganismen (vgl. Tabelle 1). Bei der Wahl des Desinfektionsmittels muss man daher wissen, welche Mikroorganismen (nicht sporenbildende Bakterien, Bakteriensporen, Pilze, Hefen, Viren) bei dem betreffenden Lebensmittel besondere Bedeutung haben. Beispielsweise sind Bakteriensporen schwer abzutöten, und nur starke Oxidationsmittel wie Aktivchlor und Peroxide sind ausreichend wirksam. Bakteriensporen stellen bei Fisch- und Fleischprodukten eine Gefahr dar, aber bei vielen Lebensmitteln, z.B. bei Obstprodukten, sind die daran vorkommenden Sporenbildner keine Gefahr für die Sicherheit und Haltbarkeit.

In manchen Präparaten werden Reinigungsmittel mit bestimmten Desinfektionsmitteln kombiniert. Verbreitet ist die Kombination von alkalischen Reinigungsmitteln mit Aktivchlor (Hypochlorit). Der Einsatz solcher „Kombi-Präparate“ ist oft attraktiv, weil Reinigung und Desinfektion in einem Arbeitsgang erfolgen und so Arbeitszeit gespart wird. Allerdings verbinden sich Desinfektionsmittelwirkstoffe mit organischen Verunreinigungen und werden dadurch inaktiviert. Gerade das in Kombi-Präparaten beliebte Aktivchlor hat deshalb einen erheblichen „Eiweißfehler“, d.h. wenn Eiweißrückstände vorhanden sind, braucht man gegenüber einem separat eingesetzten Desinfektionsmittel höhere Wirkstoffkonzentrationen und/oder längere Einwirkungszeiten (Wild-

brett 2002, p. 274). Dadurch erhöht sich auch die Gefahr, dass unerwünschte Stoffe (z.B. organische Chlorverbindungen) entstehen. Daher sollte auf Kombi-Präparate möglichst verzichtet werden.

### Aktivchlor

Wenn im Lebensmittelbetrieb Halogene Verbindungen eingesetzt werden, handelt es sich vor allem um „Aktiv-Chlor“, also Präparate, die Hypochlorit enthalten. Sie wirken dadurch, dass freigesetztes „aktives Chlor“ mit Bestandteilen der Mikroorganismen-Zellen reagiert und diese dadurch inaktiviert werden. Dies beruht auf einer Hemmung des Stoffwechsels (Böhm 2002, p. 41). Chlorabspalter wirken auf alle Mikroorganismen (Böhm 2002, p. 44). Eine Resistenz von Mikroorganismen gegenüber Chlor entwickelt sich, wenn überhaupt, eher langsam (Rösler 2016). Chlor reagiert mit Lebensmittelresten und anderen Verschmutzungen, wobei unerwünschte und schädliche organische Chlorverbindungen entstehen können, die auch den typischen „Chlorgeruch“ verursachen. Daher ist vor einer Anwendung eine gründliche Vorreinigung erforderlich. Je intensiver der Chlorgeruch, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Vorreinigung nicht sachgerecht durchgeführt wurde. Als Nebenreaktion kann aus Aktivchlor auch das gesundheitlich bedenkliche Chlorat gebildet werden. Chlorabspaltende Verbindungen sind grundsätzlich schnell abbaubar. Eine Ausnahme bilden die schwer abbaubaren chlorierten Kohlenstoffe (AOX) die hier ebenfalls als Nebenreaktion entstehen können (Schänzler und Böhm 2000, p. 322). Auch hinsichtlich des Arbeitsschutzes sind Aktivchlorpräparate problematisch: obwohl sie eine geringe akute Toxizität aufweisen (Böhm 2002, p. 45), sind sie Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung und entwickeln, wenn sie mit Säuren in Kontakt kommen, hochgiftiges Chlorgas (Fries 2002, p. 255). Aus all diesen Gründen sollte auf Aktivchlor-Präparate möglichst verzichtet werden, bzw. der weitere Einsatz dieser Präparate bedarf einer fundierten Begründung durch neutrale Experten. Wenn ein Mittel mit guter Wirkung gegen Bakteriensporen benötigt wird, kann auf Aktivsauerstoff-Präparate bzw. Peressigsäure zurückgegriffen werden. Ein „Weiter so“ mit Chlorabspaltern sollte es zumindest im Öko-Bereich nicht geben.

Zum sachgerechten Einsatz der Mittel gehört auch die strikte Beachtung der Herstellerangaben zur Haltbarkeit und Art der Lagerung. Insbesondere flüssige Aktivchlor-Präparate sowie Aktivsauerstoff-Präparate verlieren bei unsachgemäßer Lagerung an Wirkung. Der Wirkstoffgehalt kann einfach mit Teststäbchen überwacht werden.

### Tabelle 1: Wirkungsspektren von Desinfektionswirkstoffen

(nach Krüger & Zschaler 2010, basierend auf DIN-Norm 10516)

	Bakterien	Hefen und Schimmel	Phagen	Sporen	Nachspülen erforderlich	Bemerkungen
Halogene (Aktivchlor)	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	ja	Eiweißfehler
Aktivsauerstoff (Wasserstoffperoxid-Präparate)	sehr gut	sehr gut	gut	Befriedigend	nein	Eiweißfehler
Aldehyde (Glutaraldehyd)	gut	gut	gut	Befriedigend	ja	Kältefehler
Alkohole	sehr gut	sehr gut	schlecht	keine	nein	

	Bakterien	Hefen und Schimmel	Phagen	Sporen	Nachspülen erforderlich	Bemerkungen
Peressigsäure	sehr gut	sehr gut	gut	gut	ja	Kein Kältefehler, brauereigeeignet
Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)	Befriedigend	Befriedigend	schlecht	keine	ja, unbedingt, weil sie stark anhaften	Kälte- und Eiweißfehler; inaktiviert durch Seifen
Organische Säuren (vor allem Ameisensäure)	gut	schlecht	keine	keine	ja	

### Elektrolysierte Salzlösung

Elektrolysierte Salzlösung enthält ebenfalls „aktives Chlor“, das bei der Elektrolyse aus den Chlorid-Ionen des zugesetzten Kochsalzes entsteht. Es handelt sich somit um ein chemisches (nicht etwa um ein physikalisches!) Desinfektionsverfahren. Das Verfahren könnte gegenüber dem Einsatz von Hypochlorit Vorteile haben, wenn bei der Anwendung weniger unerwünschte Chlorverbindungen entstehen. Allerdings sind hierüber sowie über die Wirksamkeit kaum Ergebnisse publiziert und auf den Listen der DVG sind entsprechende Präparate und Verfahren nicht aufgeführt. Auch in der FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ fehlen solche Produkte aufgrund fehlender Beurteilungsgrundlagen.

### Peroxide (Peressigsäure, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

Die breite antimikrobielle Wirkung von Peroxiden bei Desinfizierung von Oberflächen basiert auf der Hemmung des Stoffwechsels durch Oxidation der Zellproteine und Nukleinsäure (Böhm 2002, pp. 41, 46; Aarnisalo et al. 2000, p.247). Wie Aktivchlor auch Aktivsauerstoff (Wasserstoffperoxid, Peressigsäure) oxidierend und auch gegen Bakteriensporen. Wegen der Vielfalt der Angriffspunkte in den Mikroorganismen-Zellen entwickeln sich Resistenzen der Mikroorganismen gegenüber diesen Wirkstoffen) ebenfalls nur langsam, allenfalls in Form von Biofilmbildung (Chapman 2003, p. 272; Rösler 2016). Im Gegensatz zu Aktivchlor hinterlassen die Mittel keine Rückstände, die für Mensch und Umwelt problematisch sind: Peressigsäure zerfällt schnell in die Bestandteile Essigsäure, Sauerstoff und Wasser, Wasserstoffperoxid wird in Sauerstoff und Wasser abgebaut (Schänzler und Böhm 2000, p. 322). Allerdings handelt es sich auch bei Wasserstoffperoxid und Peressigsäure um Gefahrstoffe, mit denen sorgsam umzugehen ist. Beim Kontakt von Peressigsäure mit der Haut kommt es zu Hautreizungen (Böhm 2002, p. 46), zudem ist der Stoff explosiv (Fries 2002, p. 255). Wasserstoffperoxid wirkt in höheren Konzentrationen auch reizend (Böhm 2002, p. 46). Die Präparate können Netzmittel und Stabilisatoren enthalten. Mit Reinigungsmitteln dürfen sie nicht in einem Präparat kombiniert werden.

### Alkohole

Alkohole (Ethanol, 1-Propanol, 2-Propanol) sind das Mittel der Wahl zur Händedesinfektion und zur Wischdesinfektion von (kleineren) Flächen (Böhm 2002, p. 44). Der antimikrobielle Effekt von Alkoholen beruht auf Erhöhung der Permeabilität der bakteriellen Zellen und behüllten Viren. Sie bewirken eine Denaturierung von Proteinen (Böhm 2002, pp. 41, 44). Gegen Sporen haben Alkohole sogar eine konservierende Wirkung (Böhm 2002, p. 44). Alkohole haben auch bei Konzentrationen unter 30% keine Mikrobizide Wirkung. Ethanol ist bei 60-70% wirksam, Isopropanol

bei 50-70% (Böhm 2002, p. 44). Die Toxizität von Alkoholen für Menschen ist unterschiedlich (Böhm 2002, p. 44). Wenn die Präparate keine oberflächenaktiven Stoffe (Tenside) enthalten, braucht nicht nachgespült zu werden. Daher entsteht durch den Einsatz von Alkoholen keine Gefahr für Gewässer. Zum großflächigen Einsatz eignen sie sich nicht wegen ihrer leichten Entzündlichkeit und der daraus resultierenden Explosionsgefahr. Mit einer relevanten Resistenzbildung ist nicht zu rechnen.

### **Aldehyde**

Von den Aldehyden wird heute praktisch nur noch Glutaraldehyd und Glyoxal in einigen Desinfektionsmitteln eingesetzt (Böhm 2002, p. 43). Formaldehyd darf nur auf Anordnung der zuständigen Behörden zur (Tier-)Seuchenbekämpfung eingesetzt werden. Die antimikrobielle Wirkung basiert auf der Hemmung des Stoffwechsels und der Vermehrung und auf der Zerstörung der Zellwand (Böhm 2002, p. 41). Aldehyde wirken besonders gut gegen Bakterien, aber auch gegen Schimmelpilze und Hefen sind sie sehr effektiv (Böhm 2002, p. 43). Bei niedrigen Temperaturen ist eine längere Einwirkzeit für eine gute Wirkung notwendig (Fries 2002, p. 249). Im Umgang mit Aldehyden muss darauf geachtet werden, dass sie eine reizende Wirkung auf die Haut und Atemwege haben (Böhm 2002, p. 43). Aldehyde werden in Kläranlagen schnell abgebaut (Schänzler und Böhm 2000, p. 322).

### **QAV**

Quaternäre Ammoniumverbindungen (QAV) wirken, indem sie die Zellmembranen von Mikroorganismen durchlässig machen. (Böhm 2002, p. 48). Dazu müssen diese Stoffe Zugang zu der Zellmembran haben, was bei Bakteriensporen, aber auch bei vielen Gram-negativen Bakterien (z.B. *Escherichia coli*, Salmonellen) nicht immer der Fall ist. Sehr empfindlich sind dagegen u.a. Starterkulturen, die in der Milchverarbeitung eingesetzt werden (Böhm 2002, p. 49).

Der Einsatz von QAV – besonders wenn er unsachgemäß erfolgt – begünstigt das Auftreten von Resistenzen, nicht nur gegen die Mittel, sondern auch gegen bestimmte Antibiotika (Chapman 2003, p. 275; Langsrud et al. 2003, p. 286). Besonders problematisch ist, dass auch *Listeria monocytogenes* Resistenzen nicht nur gegen QAV, sondern auch gegenüber verschiedenen Antibiotika entwickeln kann. Weiterhin haften diese Wirkstoffe relativ gut an Oberflächen, sodass nach Einsatz dieser Präparate sehr gründlich nachgespült werden muss.

Die Wirkstoffe sind zwar wenig toxisch für den Menschen (Böhm 2002, p. 49), aber es gibt Bedenken hinsichtlich der Umweltverträglichkeit. Auch daher sind diese Stoffe nicht mehr in der FiBL-Betriebsmittelliste enthalten und sollten zumindest im Öko-Bereich nicht mehr eingesetzt werden. Wenn ein Desinfektionsmittel mit ähnlichem Wirkprinzip benötigt wird, sollte auf andere Alkylamine (Triamine, Diamine) zurückgegriffen werden.

### **Sonstiges**

Als Desinfektionsmittel werden sowohl Alkalien, organische Säure, als auch andere Stoffe verwendet, wie EDTA und Oxine. Die antibakterielle Wirkung der letzteren beruht auf der Schädigung der Zellwand und Hemmung des Stoffwechsels (Böhm 2002, p. 41). Der Effekt von Laugen und Säuren basiert vor allem in höheren Konzentrationen auf der pH-Wert-Änderung (Böhm 2002, p. 47). Sie sind gegen Bakterien und Viren effektiv, aber nicht so gegen Pilze (Böhm 2002, p. 47). Zitronen- und Essigsäure können gegen *L. monocytogenes* genauso effektiv wie Chlor wirken (Akbaz und Ölmez 2007, p. 623). Im Falle von Resistenzbildung ist die Erhöhung der Mittelkonzentration oder ein Wechsel zu einem unverwandten Reinigungsmittel effektiv (Langsrud et al. 2003, p. 288). Resistenzbildung kann bei jedem Desinfektionsmittel auftreten, daher sind Konzentration und Einwirkzeit immer streng zu beachten (Rösler 2012, p. 24).

Eine breitere Anwendung von organischen Säuren kann eine negative Auswirkung auf die Wasserqualität haben, und zwar durch Erhöhung der CSB- und BSB-Werte -(Chemischer/Biologischer Sauerstoffbedarf) im Abwasser (Ölmez und Kretzschmar 2009, p. 688).

### 3. Material und Methoden

Zur Erstellung eines Überblicksdokumentes „Stand des Wissens“ zu vorhandenen Strategien des Reinigungs- und Hygienemanagements, Sicherheit und Rückständen wurden folgende Teilschritte durchgeführt:

- 1 Durchführung einer Literaturrecherche und einer quantitative Befragung von Lebensmittelverarbeitenden Betrieben mittels dafür entwickeltem Fragebogen und qualitative Befragung von Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern
- 2 Praxisbesuche in Lebensmittelverarbeitenden Betrieben
- 3 Entwicklung eines Fragebogens für die Praxis

Zur Erprobung der empfohlenen Hygienestrategien auf ihre Wirksamkeit unter Praxisbedingungen wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- 1 Besuch eines Fleisch verarbeitenden Betriebes. Einsichtnahme in die Hygienepläne und Erfassung der Abläufe der Reinigung und Desinfektion. Durchführung von zwei Hygienekontrollen, die erste Kontrolle nach Reinigung mit einem aktivchlorhaltigen Mittel und die zweite Kontrolle nach einer zusätzlichen Desinfektion mit einem Mittel auf Basis von Alkylamin. Die mikrobiologische Untersuchung von Oberflächen und Arbeitsgeräten erfolgte in Anlehnung an DIN 10113 – Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich (Juli 1997) Untersucht wurde auf die Keimgruppen aerobe mesophile Keimzahl und *Enterobacteriaceae*. Zusätzlich wurden bei den Begehungen Wischproben für die Rückstandsanalytik genommen und von einem externen Labor auf Rückstände aus der Reinigung und Desinfektion untersucht.
- 2 Besuch eines Gemüse verarbeitenden Unternehmens. Begehung und Durchführung von Hygienekontrollen einschließlich Beprobung. Einsichtnahme in Reinigungspläne sowie Datenblätter der eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel.
- 3 Begehung von vier milchverarbeitenden Kleinbetrieben im Raum Osthessen, Südniedersachsen und Nordwestthüringen.

#### Beschreibung von Praxisbeispielen

Nach Betriebsbesuchen und Befragungen in Betrieben unterschiedlicher Gewerke wurden drei Beispielbetriebe ausgewählt, die sich durch eine positive Entwicklung in der Planung und Durchführung der Reinigung und ggf. Desinfektion auszeichnen und die gute Ergebnisse in der Hygiene vorweisen können bei gleichzeitiger Anwendung von möglichst umweltschonenden Mitteln und Verfahren.

**Erstellung eines Leitfadens** für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“

**Erstellung eines aktuellen Kriterienkataloges** sowie eines Bewertungsschemas für Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

**Erstellung einer ersten Handelsproduktliste** mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln für die Verarbeitung von Öko-Lebensmitteln (siehe FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“).

## 4. Wichtige Ergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse des Projektes finden Sie in den folgenden Unterkapiteln. Das Ergebnis der Literaturrecherche ist im Anhang 11.3 dargestellt.

### 4.1 Quantitative Befragung von Lebensmittelverarbeitenden Betrieben

**Ergebnisse der Beantwortung des Fragebogens für Lebensmittel herstellende Unternehmen:**

Die Lebensmittelverarbeitenden Betriebe wurden anhand eines speziell für diese Befragung entwickelten Fragebogens (siehe Anhang 11.1) befragt. Der Fragebogen wurde an insgesamt 86 Unternehmen der AÖL-Mitglieder und an Kontakte der Hochschule Fulda versendet. Von den 24 Unternehmen, die den Fragebogen ausgefüllt zurück gesendet haben, waren acht IFS zertifiziert.

**Rückmeldungen** kamen aus folgenden Gewerken:

Fleisch	4
Brot / Getreide	6
Genussmittel	4
Bier	1
Trockenprodukte	1
Milch	4
Gemüse / Obst	3
Salz	1
Insgesamt	24

In der Regel werden **Reinigungsstrategien** bzw. **Reinigungspläne** von den QS-Verantwortlichen festgelegt. Die Pläne werden z.T. in Zusammenarbeit mit den Reinigungsmittelherstellern oder den Produktionsverantwortlichen erstellt. Orientierung geben verschiedene Verordnungen und Leitlinien wie z.B. Lebensmittelhygieneverordnung, Verordnung (EG) 852/2004 und 853/2004, Leitlinien von Verbänden. Spezielle Handbücher sind weniger bekannt. Die Hygieneschulungen finden in der Regel einmal im Jahr statt. Geschult werden alle Mitarbeiter und insbesondere die mit Lebensmittelkontakt; Personal der Verwaltung wird nicht immer einbezogen. Die Schulungen übernehmen überwiegend Verantwortliche der QS bzw. QM. Manchmal übernehmen

die Schulungen auch die Reinigungsmittelhersteller oder IFS-Auditoren. Geschult wird in Form eines üblichen Unterrichts: Frontalunterricht, Präsentationen, bei Bedarf Diskussion. Ein sachgerechter Umgang mit Gefahrenstoffen wird über Schulungen, Arbeitsanweisungen, Aushänge, gesonderte Lagerhaltung von Gefahrstoffen umgesetzt.

Bei der Frage nach den **Wirkstoffen** in den eingesetzten **Reinigungsmitteln** wurden beispielsweise folgende Wirkstoffe genannt:

**Fleisch:** Natriumhypochloritlösung, Phosphorsäure, Natriumhydroxid, Natronlauge

**Milch:** Natronlauge, Chlor, Phosphorsäure, Salpetersäure, Natriumalkylbenzensulfonat, Wasserstoffperoxid

**Gemüse:** Natriumhydroxid, Salpetersäure, NaOH, Chlorhaltiger Alkalischer Schaumreiniger

**Brot:** Alkylethersulfat, Natriumhydroxid, Natriumhypochlorit, Kaliumhydroxid

**Genussmittel:** Natronlauge, Sulfonsäuren, Natriumhypochlorit

Bei der Frage nach den **Wirkstoffen** in den eingesetzten **Desinfektionsmitteln** wurden beispielsweise folgende Wirkstoffe genannt:

**Fleisch:** Peressigsäure, Alkylamin, Zitronensäure Monohydrat

**Milch:** Wasserstoffperoxid, Peressigsäure, Alkohole

**Gemüse:** Wasserstoffperoxid, Peressigsäure, aktivchlorhaltiges oxydierendes Desinfektionsmittel

**Brot:** Essigsäure, Ethanol, Propan-1-ol, Propan-2-ol, Phosphate, Natronbleichlauge

**Genussmittel:** 2-Propanol, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Nach dem **Einsatz von Kombipräparaten** (Kombipräparate: Desinfektionswirkstoffe und auch reinigungsaktive Komponenten) wurde ebenfalls gefragt. Von 24 befragten Unternehmen wenden 9 Kombipräparate an. Wenn Kombipräparate im Einsatz sind, dann meist aus Gründen der Zeitersparnis. Auffällig ist, dass von den 9 Unternehmen 4 aus dem Bereich Bäckerei stammen.

Wichtige **Kriterien bei der Auswahl der Reinigungs- und Desinfektionsmittel** sind die Reinigungsleistung und die Eignung der Mittel für Lebensmittelbetriebe. Weitere Auswahlkriterien sind der Preis, Umweltverträglichkeit, Anlagenschutz, Handhabung, Einsatzmenge, Biokonformität und Betreuung durch den Hersteller. Die Auswahlkriterien unterscheiden sich zwischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln nicht.

Zu den Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern werden im Allgemeinen langjährige Beziehungen gepflegt. Lediglich 5 (eher größere Unternehmen) von 24 Unternehmen pflegen keine langjährige Geschäftsbeziehung mit einem bestimmten Hersteller von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (wobei es sich bei einem um einen Salzhersteller handelt). 13 Unternehmen arbeiten seit mehr als und 6 Unternehmen seit weniger als 10 Jahren mit dem gleichen Hersteller zusammen.

Die **Kontrolle des Reinigungs- und Desinfektionserfolgs** erfolgt hauptsächlich visuell und mit mikrobiologischen Methoden z.B. Luminometermessung, Titration, Teststreifen, Spülwasserkontrollen (pH-Wert), Abstriche mit ATP-Messung und Tupfer Proben.

Kontrolliert wird in der Regel nach Probenplan auf optische Sauberkeit und mikrobiologische Belastungen. Die Kontrollen erfolgen je nach Betrieb täglich, wöchentlich oder monatlich. Die Ergebnisse werden in der Regel schriftlich festgehalten.

Von den Unternehmen werden verschiedene Strategien verfolgt, um Reinigungs- und Desinfektionsmittel effizient einzusetzen, z.B. effizienteres Reinigen durch längere Einwirkzeiten der Reinigungsmittel, und/oder automatische Dosierung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. Die Optimierung erfolgt durch den Reinigungs- und Desinfektionsmittelhersteller. In der Regel werden die Produkte nicht auf Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln untersucht. Über Abwasserprobleme wurde nicht berichtet.

Nur 5 von 24 Unternehmen haben keine Wünsche für den Leitfaden. Folgende Informationen werden für einen Leitfaden für die Praxis gewünscht:

### **1. Reinigungs- und Desinfektionsmittel:**

- › Wirkstoffe: Welche werden empfohlen, welche sollen gemieden werden? Unterscheidung nach Branche/Gewerken.
- › Erstellung einer Übersicht über empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel verschiedener Hersteller
- › Hinweise zu Bedarfsmengen, Einsatzbereich
- › neutrale Beurteilung
- › Vorschlag die Top 3 eines Reinigungsbereiches aufzuführen
- › Informationen zur Zulassung - Verbänden, REACH usw.
- › Begrifflichkeiten z.B. Unterscheidung Petrochemie / natürlich vorkommende Substanzen

### **2. Hygienemanagement:**

- › Beispiele für optimierte Reinigungsmethoden, Maschinelle Ausstattung, Beschreibung der Wirksamkeit verschiedener Reinigungs- und Desinfektionssysteme - Vergleiche manuelle Reinigung zu Reinigung mit Hochdruckreinigern.
- › Arbeitsvorlagen zum Erstellen von Arbeitsanweisungen und -Plänen.
- › Best-Practice-Beispiele, für die unterschiedlichsten Branchen

### **3. Kontrolle Reinigungserfolg:**

Vorschläge zur Reinigungskontrolle, welche Nachweise bestätigen eine ausreichende Kontrolle, Reinigungsvalidierung

## 4. Ökobilanzkennzahlen der Produkte

Ökobilanzkennzahlen der Produkte, um ökologische Verbesserungen überhaupt bewerten zu können

### 4.2 Befragung von Reinigungs- u. Desinfektionsmittel herstellenden Unternehmen

#### Ergebnisse der qualitativen Befragung von Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern:

Für die Befragung der Reinigungs- und Desinfektionsmittelhersteller wurden sieben Fragen passend zur Fragestellung des Projekts formuliert. Angefragt wurden acht Hersteller, die gebeten wurden, die Fragen zu beantworten. Folgende fünf Hersteller sendeten Antworten:

- ECOLAB Deutschland GmbH
- Calvatis GmbH
- Stockmeier Chemie
- Witty-Chemie GmbH & Co. KG
- Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG
- WIGOL W. Stache GmbH

Die Aussagen der Interviewpartner sind im Folgenden zusammengefasst:

**Beratung** findet hauptsächlich durch einen Außendienstmitarbeiter statt, der den Kunden vor Ort (Aufnahme des Ist-Zustands, Betriebsaufnahme) berät. Berücksichtigt wird bei der Beratung z.B. Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit (Energie, Zeit, Preis), Umweltverträglichkeit, Arbeitsschutz, Materialverträglichkeit usw. Aufgrund der vielfältigen Aspekte, die bei einer Beratung berücksichtigt werden können und in direkter Verbindung zu einander stehen wird im Allgemeinen die Beratung individuell an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst. Zudem gibt es Branchenspezifika: So sind z.B. die Bedingungen und die zu beherrschenden mikrobiologischen Gefahren in Bäckereibetrieben andere als in Fleischereibetrieben.

Welcher Lebensmittelbereich den größten **Bedarf an Reinigungs- und Desinfektionsmitteln** hat, kann pauschal nicht beantwortet werden. Ein geeignetes Reinigungs- und Desinfektionskonzept wird i.d.R. anhand einer individuellen Risikobewertung erarbeitet. Die Risikobewertung hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab, z.B. Größe des Unternehmens, Produktionsmengen und der Sensibilität der produzierten Lebensmittel. Tendenziell zeigt sich aber, dass Unternehmen aus dem Bereich der Fleisch- und Milchverarbeitung einen höheren Bedarf an Reinigungs- und Desinfektionsmitteln haben. Den verschiedenen Lebensmittelgruppen wie Obst, Fleisch, Milch usw. werden keine bestimmten Wirkstoffe zugeordnet. **Die gebräuchlichsten Wirkstoffe in der Lebensmittelindustrie sind:** Natriumhypochlorit (NaOCl), Peroxyessigsäure, Wasserstoffperoxid, N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropan-1.3-diamin, Milchsäure, Halogenessigsäuren, verschiedene Alkohole (Ethanol, Isopropanol, N-propanol). QAVs (quartäre Ammoniumverbindungen) werden derzeit seltener nachgefragt.

Durch den **Einsatz von Kombipräparaten** kann die Komplexität des Reinigungs- und Desinfektionsprozesses reduziert werden, mit dem Vorteil der Zeitersparnis und der Tatsache, dass ungelernete Arbeiter in diesem Bereich eingesetzt werden können. Insgesamt werden Kombipräparate allerdings als nicht sachgerecht angesehen. Da Schmutz Desinfektionsmittel im unterschiedlichen Ausmaß inaktiviert, müssen Kombipräparate höhere Wirkstoffkonzentrationen enthalten. Eine wirksame Desinfektion setzt immer eine gründliche Reinigung voraus. Kombipräparate sollten, wenn überhaupt dann nur auf gut vorgereinigten Flächen eingesetzt werden. Aufgrund der Nachfrage werden Kombipräparate angeboten. Chlorhaltige Reinigungsmittel (z.B. Aktivchlor) werden als zuverlässig, preiswert und gut erforscht angesehen. Nach Aussage der Befragten gibt es Möglichkeiten, Chlor zu ersetzen, was jedoch zeit- und kostenaufwendiger ist. Insbesondere in Betrieben in denen Schimmel und Hefen bekämpft werden müssen oder stark färbende Rückstände die Oberflächen kontaminieren, könne aber Chlor schwer ersetzt werden. Alternative Oxidationsmittel wie Wasserstoffperoxid und Peressigsäure reichten hier nicht aus.

Die **Entwicklungen und Innovationen** im Bereich der Desinfektion werden durch die neue Verordnung über Biozidprodukte (BPR), Verordnung (EU) Nr. 528/2012 begrenzt, da einige Wirkstoffe nicht mehr zugelassen sind bzw. werden. Bei der Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln steht die Anwendung im Fokus, z.B. welche Materialien sollen gereinigt werden. Des Weiteren stehen die Rohstoffauswahl und die GefahrstoffEinstufung der Formulierung im Mittelpunkt. Zudem sind die Lagerstabilität und der Preis von Bedeutung. Hierfür sind die Experten aus verschiedensten Fachgebieten gefragt, wie aus den Bereichen der Mikrobiologie, Toxikologie, Gesetzgebung, Arbeitsschutz usw. Bei der Frage nach zukünftigen Wirkstoffen für Reinigungsmittel wurden umweltfreundlichere Wirkstoffe wie Wasserstoffperoxid, Peressigsäure und Methansulfonsäure (für die P-freie Formulierung saurer Reiniger) genannt.

### 4.3 Erprobung von Hygienestrategien auf Wirksamkeit unter Praxisbedingungen

#### **Fleisch verarbeitender Betrieb:**

Das Hygienemanagement zeichnete sich unter anderem dadurch aus, dass die Reinigungspläne komplett und übersichtlich gestaltet waren und Reinigung und Desinfektion durch eigenes Personal erfolgt, das sich gegenseitig kontrolliert, sodass Anreize zu sorgfältiger Arbeit bestehen. Die erste Hygienekontrolle ergab, dass von 20 beprobten Stellen 15 Befunde in einem sehr guten bis guten Bereich lagen, ein Befund in die Kategorie ausreichend fiel und vier Befunde zu beanstanden wären. *Enterobacteriaceae* war in einer Probe nachweisbar. Anzumerken ist, dass schlecht zugängliche Stellen, wie Gewinde und Vertiefungen, stärker keimbelastet waren. Ein ausführlicher Ergebnisbericht zur Überprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen ist im Anhang 11.9 angefügt.

Auf den beprobten Oberflächen wurden Rückstände des Reinigungsmittel-Wirkstoffs „Barlox“ in Höhe um 1 mg/m<sup>2</sup> und von Chlorat in Höhe um 1 µg/m<sup>2</sup> gefunden. Diese Mengen lassen keine nennenswerten Übertragung dieser Stoffe auf das Lebensmittel erwarten.

Nach dem Hinweis der Probenehmer ersetzte der Betrieb sein Händedesinfektionsmittel inzwischen durch ein QAV-freies Präparat.

Bei der zweiten Begehung mit der zusätzlichen Desinfektion lagen 13 von 18 Proben in einem sehr guten bis guten Bereich, 5 Proben ergaben nicht akzeptable Befunde. *Enterobacteriaceae* wurden in drei Proben nachgewiesen. Insgesamt fällt auf, dass bei dieser Probenahme im Vergleich zur Probenziehung im Januar 2016 ohne zusätzliche Desinfektion nach der Reinigung mehr Probenahmestellen mit Keimen belastet waren. Auch wurden bei dieser Probenahme mehr Stellen positiv für *Enterobacteriaceae* getestet. Zusätzlich fiel auf, dass diesmal leichter zu reinigende Stellen mit Keimen belastet waren. Auch visuell waren mehr Reinigungsmängel feststellbar. Ein Grund für diesen im Vergleich zur Erstbegehung ungünstigeren Befund könnte sein, dass das Personal dieses Mal in Abwesenheit des Betriebsleiters und Produktionsleiters gereinigt hatte. Die Organisation und das Desinfektionsverfahren sollten daher nochmals hinsichtlich der Einwirkzeiten überprüft und kontrolliert werden.

### **Gemüse verarbeitender Betrieb:**

Das Vorgespräch ergab, dass der Betrieb dabei ist, in Zusammenarbeit mit seinem Lieferanten für Reinigungs- und Desinfektionsmittel diese durch QAV- und aktivchlorfreie Präparate zu ersetzen. Insgesamt bestätigte sich, dass die Auswahl eines verlässlichen und kooperativen Lieferanten von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und Hilfestellung als Service bei der Aufstellung von Hygieneplänen von entscheidender Bedeutung sind. Beim Betriebsbesuch in der Verarbeitungssaison wurden diverse Mängel festgestellt, z.B. die Reinigung einer Produktionslinie, während nebenan noch Produkt verarbeitet wurde. Hier war die Gefahr der Keimverschleppung durch spritzendes Wasser gegeben. Weiterhin wurden Mängel in der Organisation und im Ablauf der Reinigungsmaßnahmen festgestellt.

### **Milchverarbeitende Kleinbetriebe:**

Die Ergebnisse der Begehungen von vier milchverarbeitenden Kleinbetrieben (M, E, G, K) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- QAV-haltige Mittel werden nicht eingesetzt
- In den Betrieben M und G werden Milchleitungen und Tanks täglich mit alkalischen Mitteln gereinigt, in diesen Betrieben wurde dazu offenbar auch ein aktivchlorhaltiges Mittel eingesetzt. Etwa einmal wöchentlich erfolgt eine saure Reinigung (teilweise mit phosphorsäurehaltigen Mitteln)
- Generell werden Gerätschaften mit Kontakt zu Milch oder ungerieftem Käse mit alkalischen Mitteln, regelmäßig auch mit sauren Mitteln gereinigt.
- Eine Grundreinigung auch von Oberflächen ohne Lebensmittelkontakt erfolgt ca. 1 x pro Monat.
- Betrieb K desinfiziert Oberflächen mit Milchkontakt sowie Tanks nicht, sondern setzt routinemäßig nur ein mildes Spülmittel ein. Allerdings waren die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von zwei der beprobten Oberflächen mit Kontakt zu Rohmilch nicht zufriedenstellend.
- Betrieb G verfügt über keine Reiferäume. Die ungerieften Käse werden nach dem Formen in Betrieb E gereift. Dies gewährleistet eine konsequente Trennung von Rohmilch und Käse.
- Die Bretter mit Kontakt zu den reifenden Käsen in den Käseräumen werden bei Bedarf nur mit heißem Wasser und Haushaltsspülmittel gereinigt, um die Oberflächen-Mikroflora der Käse nicht zu beeinträchtigen

› Betriebe M, G und E verlassen sich generell auf Empfehlungen von Lieferanten, externen Beratern oder Verbänden, ohne diese zu hinterfragen. Betrieb K baut mehr auf die eigene Erfahrung. Betrieb M wechselt die eingesetzten Mittel alle 2 Jahre.

Insgesamt zeigte es sich, dass der Einsatz von QAV im Milchbereich nicht notwendig und auch nicht sachgerecht ist, da bei nicht ausreichendem Nachspülen die Gefahr von Rückständen, die positive Hemmstoff-Testergebnisse verursachen und möglicherweise Starterkulturen hemmen, zu groß ist. Aktivchlorhaltige Kombi-Präparate werden teilweise noch eingesetzt, erscheinen aber verzichtbar.

## 4.4 Ergebnisse zu Rückstandsuntersuchungen

### 4.4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der ersten Begehung und Probennahme bei einem Fleischverarbeitungsbetrieb

Die erste Probennahme wurde am 15.01.2016 durchgeführt. Es wurden Wischproben für die Untersuchung auf Chloratrückstände, Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV) sowie auf Barlox entnommen.

**Tabelle 2: Analyseergebnisse der ersten Begehung**

Prüfbericht Nr.	Probenahme-Ort*)	Chlorat [µg/m <sup>2</sup> ]**)	∑ BAC***)	∑ Barlox** [µg/m <sup>2</sup> ]
L16-011773 L16-0117731	Zerlegeraum Tisch (s. Bilder Zerlegeraum Tisch A und B)	0,96	Werte nicht auswertbar, da Hände des Probennehmers versehentlich mit einem QAC- haltigen Mittel desinfiziert wur- den. Im Mittel wurden ca. 1.000 µg/m <sup>2</sup> gefun- den.	1400
L16-011774 L16-0117741	Wolf innen (s. Bilder Wolf innen A bis E)	0,65		1100
L16-011775 L16-0117751	Füller II (Trichter) (s. Bilder Füller Trichter II A bis D)	1,1		490
L16-011776 L16-0117761	Poltermaschine Rühle (s. Bilder Poltermaschine Rühle A bis F)	3,7		440
L16-011777 L16-0117771	Tisch an Füller II (s. Bilder Tisch am Füller II A und B)	0,43		240
L16-011778 L16-0117781	Speckschneider innen (s. Bil- der Speckschneider innen A bis H)	1,0		4600

\*) nach Abspülen, in trockenem oder nahezu trockenem Zustand

\*\*\*) Perchlorat nicht nachweisbar (Nachweisgrenze 0,1 µg/m<sup>2</sup>)

\*\*\*\*) Benzalkoniumchloride (BAC): Hauptbestandteile: BAC-C12-Kation sowie BAC-C14-Kation

\*\*\*\*\*) Barlox ist neben Kaliumhydroxid und Natriumhypochlorit Hauptbestandteil des verwendeten Reinigungsmittels Orbit S Forte (kombiniertes Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Schaumreinigung, Fa. Büfa). Barlox (Fraktionierter Kokos-dimethylaminoxid) enthält als Hauptbestandteile → N-C12-dimethylaminoxid und N-C14-dimethylaminoxid

#### 4.4.2 Zweiter Besuch bei demselben Fleischverarbeitungsbetrieb am 11.3.2016

Die Wischproben für die Untersuchung auf Chlorat, QAV und Barlox wurden an den gleichen Stellen entnommen wie beim ersten Besuch am 15.1.2016, damit die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist. Eine Kontamination der Wischproben durch die Anwendung QAV-haltiger Hand-Desinfektionsmittel wurde durch die Verwendung von Kunststoffhandschuhen bei der Probenahme ausgeschlossen.

Die Reinigung und Desinfektion erfolgte wie vor dem ersten Besuch. Unterschied: die Desinfektion mit dem Mittel Tolo 550 kam dieses Mal zur Anwendung.

**Tabelle 3: Analysenergebnisse der zweiten Begehung**

Prüfbericht Nr.	Probenahme-Ort	Chlorat [ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ]	$\Sigma$ BAC* [ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ]	$\Sigma$ Barlox** [ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ]
L16-032091 L16-032092	Zerlegeraum Tisch	4,1	2,3	630
L16-032095 L16-032096	Wolf innen	---	8,0	11
L16-032097 L16-032098	Füller II (Trichter)	0,80	7,1	140
L16-032099 L16-032100	Poltermaschine Rühle	0,22	1,3	22
L16-032093 L16-032094	Tisch an Füller II	0,32	1,6	29
L16-032101 L16-032102	Speckschneider innen	5,0	< 1,1	140

Erläuterungen siehe Tabelle 2

#### 4.4.3 Erforderliche Informationen für die Beurteilung und Auswertung der Analysenergebnisse

Für die Beurteilung und Auswertung der Analysenergebnisse hinsichtlich möglicher Kontaminationsrisiken mit Chlorat, QAV (Benzalkoniumchloriden (BAC)) und N-Alkyldimethylaminoxiden (Barlox) wurden bei dem zweiten Besuch am 11.3.2016 folgende Informationen abgefragt:

- 1 Welche **Kontaktzeiten zwischen den (zu verarbeitenden) Lebensmitteln und den kontaminierten Oberflächen** sind zu erwarten? Diese Frage bezieht sich auf alle o.g. Probenahmeorte. Es ist hierbei von einem **Worst Case Szenario** auszugehen, d.h. von der längsten anzunehmenden möglichen Kontaktzeit.
- 2 Welche Ausgangsprodukte werden bei der Firma auf der beprobten Verarbeitungslinie verarbeitet?
- 3 Welche Erzeugnisse **konkret** werden an den jeweiligen Probenahmeorten verarbeitet? Hintergrund der Frage: Werden Endprodukte verarbeitet oder nur einzelne Zutaten oder Zutaten-Mixe, die in das Endprodukt eingearbeitet werden? Sofern es sich um eine Zutat handelt, wird diese natürlich einen geringeren Anteil zur Kontamination des Endproduktes beitragen als eine Kontamination des Endproduktes selbst.

- 4 Die Anordnung der Probenahmepunkte in der Verarbeitungskette ist von großer Bedeutung: In welcher Reihenfolge durchlaufen die verarbeiteten Erzeugnisse die jeweiligen Probenahmeorte (Start → Ende)?

#### 4.4.4 Beurteilung und Auswertung der Analysenergebnisse

Die Analysenergebnisse (12 je Analysenparameter) können nicht als repräsentativ angesehen werden und geben zwei Momentsituationen nach der Freitagsreinigung vor.

Geringe Mengen von QAV in Form von Benzalkoniumchlorid (BAC) waren nachweisbar. Diese gingen vermutlich auf den QAV-Zusatz in dem verwendeten Händedesinfektionsmittel zurück.

In den zur Verfügung gestellten Sicherheitsdatenblättern der verwendeten Reinigungsmittel SDB\_Orbin S Forte, SDB\_Spezial 38 S sowie SDB Tolo 550\_ist kein Hinweis zu QAV enthalten.

Ein pauschaler, direkter Vergleich der Ergebnisse aus der 1. und 2. Begehung kann durch eine Gegenüberstellung der Durchschnittswerte der Messergebnisse dargestellt werden (Tabelle4).

**Tabelle 4: Gegenüberstellung der Durchschnittswerte je Analysenparameter (erste und zweite Begehung)**

Begehungstermin	Durchschnittswert über alle 6 Messpunkte [ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ]		
	Chlorat	$\sum$ BAC*	$\sum$ Barlox
15.1.2016	1,3	nicht auswertbar*	1.378
11.3.2016	1,7	3,6	162

\*siehe Tabelle 2

Auffallend ist der deutlich niedrige Wert für die Barlox-Rückstände. Eine Ursache dafür kann u.a. sein, dass bei der zweiten Begehung ein weiterer Reinigungsschritt mit Tolo 550 durchgeführt wurde, so dass mindestens einmal mehr verdünnt bzw. abgespült wurde mit einem Mittel, welches laut Sicherheitsdatenblatt weder Barlox noch QAV (konkret: BAC) enthält.

Um die Auswirkungen und ein mögliches Kontaminationsrisiko bezüglich BAC und Barlox abschätzen zu können, wurden worst-case und best-case Szenarien angenommen.

#### **Fazit „worst-case Szenarien“:**

Bei der Worst Case Annahme (relativ kleine Menge an zu verarbeitendem Erzeugnis, die am höchsten ermittelten Kontaminationsgehalte auf der Oberfläche, großzügig abgeschätzte Kontaktfläche zwischen Produkt und Kontaminationsfläche, 100% Wirkstoffübergang sowie punktuell erhöhte Kontaminationen) ergeben sich Konzentrationen von

0,007 mg/kg BAC, sowie 0,26 mg/kg Barlox

im Endprodukt. Die errechneten Chloratgehalte sind extrem niedrig und deshalb für die Beurteilung zu vernachlässigen.

Die lebensmittelrechtliche Beurteilung von Kontaminanten gestaltet sich insbesondere bei den „neueren“, noch nicht geregelten Wirkstoffen aufgrund unklarer Rechtsvorschriften schwierig. In der Vergangenheit kam u.a. der so genannte Default-Wert (für Pflanzenschutzmittelrückstände nach Art. 18 VO (EG) Nr. 396/2005) zur Anwendung, der bei 0,01 mg/kg liegt, bezogen auf die unverarbeiteten Ausgangsprodukte. Sofern sich herausgestellt hat, dass Wirkstoffe durch eine

Kontamination - und somit nicht vorsätzlich durch gezielte Anwendung - in ein Lebensmittel gelangt sind, wurden in Einzelfällen Ausnahmeregelungen seitens der EU erlassen.

Bei dem Worst Case Szenario ist für Barlox der Default-Wert von 0,01 mg/kg im Endprodukt überschritten (0,26 mg/kg).

Zurzeit gelten für BAC befristete Höchstgehalte von 0,1 mg/kg nach Verordnung (EU) Nr. 1119/2014. Diese wären bei dem Worst Case Szenario für BAC bei weitem nicht erreicht.

Bei dem Worst Case Szenario ist für Chlorat der Default-Wert von 0,01 mg/kg im Endprodukt nicht überschritten (0,00057 mg/kg).

#### **Fazit „best-case Szenarien“:**

Im beiden Best Case Szenarien liegen die errechneten und angenommenen Werte mit 0,000068 mg/kg BAC bzw. 0,00028 mg /kg Barlox

deutlich unterhalb des Default Wertes von 0,01 mg/kg. Für Chlorat wurde keine Berechnung aufgestellt, da sich bereits im Worst Case Szenario ein Befund deutlich unterhalb des Default Wertes von 0,01 mg/kg errechnet hatte.

#### **4.4.5 Empfehlungen**

- Es wird empfohlen, alle QAV-haltigen Mittel aus dem Betrieb zu verbannen und sich von den Lieferanten zusichern zu lassen, dass keines der gelieferten Mittel QAV enthält.
- Da sich die errechneten Worst Case Szenarien bei Barlox und BAC auf die erhöhten Werte aus der ersten Begehung beziehen (und somit ohne zusätzlichen Reinigungsschritt und damit ohne zusätzliche Verdünnung / Abspülung von Rückständen aus den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln), wird empfohlen, das Nachspülen weiter zu optimieren, ggf. einen **weiteren Spülschritt bzw. eine verlängerte Wasserspülphase in den Desinfektions- und Reinigungsprozess zu integrieren.**

### **4.5 Kriterienkatalog mit Bewertungsschema**

Zur Bewertung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zur Aufnahme in die Handelsproduktliste FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“, wurden im Gemeinschaftsprojekt FiBL/Hochschule Fulda die Kriterien erarbeitet und mit Fachleuten aus Wissenschaft und –Ökolandbauverbänden abgestimmt.

Die Verordnung (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (Ökolandbauverordnung), regelt lediglich die Anwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln im Bereich von Stallungen und Haltungseinrichtungen. Für Anwendungen im Bereich Verarbeitung sind rechtlich alle verkehrsfähigen Reinigungs- und Desinfektionsmittel einsetzbar. Deshalb bestand die Aufgabe darin, für den Bereich Verarbeitung von Ökolebensmitteln geeignete Kriterien zu definieren. Als Grundlage hierfür wurden die Kriterien zur Vergabe des Ecolabels für Reinigungsmittel herangezogen.

Diese beziehen sich auf Umweltverträglichkeit (Abbaubarkeit) und Toxizität der eingesetzten Stoffe. Aus den spezifischen Angaben zu Abbaubarkeit und Toxizität wird das „kritische Verdünnungsvolumen (KVV)“ errechnet. Danach werden die Rezepturen der Reinigungsmittel beurteilt. Es wurde festgesetzt, dass bei einer Normaldosierung ein KVV von maximal 10.000 und bei Maximaldosierung ein KVV von 20.000 nicht überschritten werden soll (siehe Anhang 11.6).

## 4.6 Dokumentation unerwünschter Substanzen

Bestimmte Wirkstoffe bzw. Stoffgruppen sind in Bezug auf ihre Umweltverträglichkeit und/oder ihre Toxikologie für die Anwendung im Hygienemanagement von Ökolebensmittel verarbeitenden Betrieben ungeeignet. Ihr Einsatz ist deshalb nicht erwünscht. In der Negativliste im Kriterienkatalog sind solche unerwünschten Wirkstoffe aufgeführt. Als Grundlage zur Bewertung von Stoffen wurden für mehr als fünfzig Einzelsubstanzen Substanzbeschreibungen erstellt. In den Substanzbeschreibungen sind Angaben zu folgenden Parametern systematisch aufgeführt. Neben allgemeinen Angaben zur Nomenklatur, zur Formel und zur Verwendung des Stoffes und zu seinen physikalischen Eigenschaften sind auch Daten zur Gefährdung der menschlichen Gesundheit einschließlich Toxizitätsdaten und Angaben zur Biologischen Abbaubarkeit des Stoffes angegeben. Angesichts der großen Anzahl auf dem Markt befindlicher Produkte mit unterschiedlichsten Wirkstoffen und Hilfsstoffen schien es angebracht, eine Liste der unerwünschten Substanzen zu erstellen. Die anhand der genannten Kriterien nicht ausgeschlossenen Substanzen und Produkte können in die FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ aufgenommen werden, sofern die Hersteller ihre Aufnahme beantragen.

## 4.7 Handelsproduktliste: FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“

Auf der Grundlage des im Projekt erstellten Kriterienkataloges mit Bewertungsschema (siehe 4.5) wird die erste FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ erstellt. Neben allgemeinen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln enthält die Liste auch gewerkspezifische Reinigungs- und Desinfektionsmittel, wie z.B. für Milchverarbeiter, Fleischverarbeiter, Getränkehersteller oder Großküchen. Gelistet werden handelsübliche Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Produktionsstätten und -anlagen. Dabei werden bestimmte Wirkstoffe als Inhaltsstoffe ausgeschlossen, wie z.B. QAV, Formaldehyd, Fluortenside und Alkylphenoethoxylate. Chlor und Chlorabspalter sollen nur in definierten und durch unabhängige Stellungnahmen begründeten Ausnahmefällen zum Einsatz gelangen.

Hersteller oder Inverkehrbringer von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln haben die Möglichkeit, auf <http://www.oeko-verarbeitung.de> ihre Produkte prüfen und in diese Liste aufnehmen zu lassen. Interessierten Verarbeitungsunternehmen wird die Liste kostenfrei zur Verfügung gestellt (zunächst als pdf Datei) und zukünftig auch mittels Suchfunktion auf der oben genannten Webseite.

## 4.8 Leitfaden für Reinigung und Desinfektion

Um Lebensmittelherstellern eine Hilfestellung zu geben, wie sie ihr Hygienemanagement umweltbewusst gestalten und entsprechende Maßnahmen durchführen können, wurde ein Leitfaden für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ erstellt. Der Leitfaden soll nach Abschluss des Projektes im Internet auf Organic Eprints eingestellt und über die Homepage des BÖLW zum Herunterladen sowie zum kostenpflichtigen Erwerb zur Verfügung gestellt werden.

## 5. Diskussion der Ergebnisse

Die **Befragung der Lebensmittelverarbeitenden Betriebe** erbrachte eine hohe Rückmeldequote von 28% der befragten Betriebe; davon ist ein Drittel IFS-zertifiziert.

Die von diesen Betrieben eingesetzten Wirkstoffe entsprechen nicht alle dem in diesem Projekt erstellten Kriterienkatalog, der einer Beurteilung von Produkten zur Aufnahme in die FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ zugrunde gelegt wird. Die Chlorhaltigen bzw. Chlor abspaltenden Produkte sollen aus Sicht der am Projekt beteiligten Experten nur im Ausnahmefall angewendet werden. Es wird den Ökoverbänden empfohlen ihre Verarbeitungsrichtlinien dahin gehend zu ändern, dass Chlorabspaltende Produkte nur mit Ausnahmegenehmigung angewendet werden, wenn ein Fachgutachten zur Anwendung vorgelegt wird und der Betrieb mit kompetenten Partnern Chlorfreie Lösungen erarbeitet. Auch die ebenfalls verwendete Phosphorsäure sollte aufgrund der bekannten Gefahr der Eutrophierung von Gewässern mittelfristig nicht mehr angewendet werden. Für die FiBL-Listung Phosphorsäure haltiger Produkte wird eine Übergangsfrist bis Ende 2018 vorgeschlagen. Phosphorsäure ist durch Methansulfonsäure ersetzbar. Diese hat neben der P-Freiheit weitere Vorteile. Sie ist leicht biologisch abbaubar, hat eine hohe Salzlöslichkeit, geringen Dampfdruck, ist leicht in der Handhabung und hat als starke organische Säure ein hohes Kalklösevermögen, auch für die Auflösung von bestehenden Verkalkungen. Außerdem verfügt sie über eine bessere Materialverträglichkeit als anorganische Säuren, das heißt verringerte Korrosion.

Mehr als ein Drittel der rückmeldenden Betriebe wenden Kombipräparate an, darunter einige Bäckereien. Die Anwendung von desinfizierenden Mitteln ist in Bäckereien im Allgemeinen nicht nötig. Kombipräparate sollten aber generell, auch in anderen Gewerken, nicht angewendet werden.

Die **Befragung der Reinigungs- und Desinfektionsmittelhersteller** ergab, dass Kombipräparate von diesen Fachleuten als nicht sachgerecht angesehen werden. Die Gründe dafür werden in dem Leitfaden zur Reinigung und Desinfektion ausführlich dargestellt. Außerdem geben die Hersteller an, dass Chlor in den meisten Fällen ersetzt werden kann. Die chlorfreie Reinigung und Desinfektion wird als Zeit- und Kostenintensiver angegeben. Auch hier zeigt sich wieder: „Qualität braucht Zeit“.

Als zukünftige Wirkstoffe, die zunehmend verwendet werden, nennen die Hersteller:

- › Wasserstoffperoxid
- › Peressigsäure und
- › Methansulfonsäure (für die P-freie Formulierung saurer Reiniger)

Die Ergebnisse der **Erprobung von Hygienestrategien** zeigten: in dem besuchten Fleischverarbeitungsbetrieb war die Reinigung und Desinfektion recht gut organisiert und wurde von betriebseigenem Personal durchgeführt. Der Nachweis von Enterobacteriaceae - besonders an schlecht zu reinigenden Stellen – und bei zwei Beprobungsterminen zeigt die absolute Notwendigkeit einer gründlichen Reinigung, gerade an schwierigen Stellen. Die gründliche Reinigung ist die Basis der Betriebshygiene und sollte weder vernachlässigt noch unterbewertet werden.

Die in dem Gemüse verarbeitenden Betrieb gemachte Feststellung, dass eine Linie gereinigt wurde während auf der benachbarten Linie noch Produkt verarbeitet wurde ist ein klarer Hygienefehler, den es abzustellen gilt. Solche Probleme entstehen gerade in Saisonbetrieben mit hohem Produktdurchsatz pro Zeiteinheit. Man muss dem Betrieb aber zugut halten, dass er keine größeren Probleme bezüglich Keimbelastung hat und das Produkt „Gemüse“ kein großes Hygienrisiko darstellt.

Bei den kleineren Milchverarbeitungsbetrieben wurde durchweg ohne QAV-haltige Mittel gearbeitet. Dies ist eine Folge der im Jahr 2012 erstmals festgestellten Kontamination von biologischen Lebensmitteln mit den QAV-Vertretern Didecyldimethyldiammoniumchlorid (DDAC) und Benzalkoniumchlorid (BAC). Daraufhin haben Verarbeiter bewusst keine QAV-haltigen Mittel mehr eingesetzt. Es werden aber auch hier noch Aktivchlorhaltige Kombipräparate verwendet. Auf diese sollte wie bereits erwähnt zukünftig verzichtet werden.

Die **Rückstandsuntersuchungen** in einem Fleisch verarbeitenden Betrieb ergaben durchgängig eine geringgradige (ca. 1 – 8 µg/m<sup>2</sup>) Kontamination der beprobten Flächen mit dem QAV-Vertreter Benzalkoniumchlorid (BAC). Von den verwendeten Produkten hatte lt. Etikett nur das Händedesinfektionsmittel geringe Gehalte an QAV. Weder Etiketten noch Sicherheitsdatenblätter der anderen Mittel ließen einen Gehalt an QAV erkennen. Dem Anwender wurde empfohlen, das Händedesinfektionsmittel durch ein QAV-freies Mittel zu ersetzen und sich von den Herstellern der Produkte zusichern zu lassen, dass sie keine QAV enthalten. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass bei der Beantragung der Aufnahme von Produkten in die FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ das Vorhandensein unerwünschter Stoffe (darunter auch QAV) systematisch abgefragt wird. Der Hersteller muss hier offen legen, ob solche unerwünschten Stoffe im Produkt enthalten sind, auch wenn sie auf dem Etikett oder in Produktdatenblättern nicht deklariert werden. Damit entsteht für den Anwender FiBL gelisteter Produkte ein hohes Maß an Sicherheit.

Die für die Rückstandsuntersuchungen in dem Fleisch verarbeitenden Betrieb erstellten worst-case Szenarien für den Wirkstoff BAC und das Produkt Barlox ergaben für Barlox eine potenzielle Überschreitung der rechtlich zulässigen Höchstgehalte von 0,1 bzw. 0,01 mg/kg Lebensmittel, während der Gehalt an BAC deutlich unter 0,1 mg/kg lag. Ziel ist jedoch, solche Kontaminationen am Lebensmittel zu vermeiden. Dem Betrieb wurde empfohlen, das Nachspülen weiter zu optimieren und ggf. den Spülvorgang zu verlängern oder einen weiteren Spülschritt in den Reinigungs- und Desinfektionsprozess zu integrieren. Obwohl die Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln in der Verarbeitung von Biolebensmitteln nicht geregelt ist, erwarten die Verbraucher gerade von solchen Produkten Rückstandsfreiheit, zumindest aber die Einhaltung rechtlicher Vorgaben in Bezug auf Höchstgehalte in Lebensmitteln. Wenn Verarbeiter mit gutem Beispiel voran gehen möchten, sollten sie darauf achten, umweltverträgliche Produkte zu verwenden und Kontaminationen der Lebensmittel zu vermeiden.

## 6. Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Der Nutzen und die Verwertbarkeit der Ergebnisse zeigen sich in erster Linie an dem entstandenen Leitfaden „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ sowie an der Listung von Reinigungs- und Desinfektionsmittelprodukten in der FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“. Außerdem wird dieser Projektbericht sowie ein Merkblatt mit den Projektergebnissen veröffentlicht.

Der Leitfaden zeigt für Bio-Lebensmittel herstellende Betriebe Möglichkeiten auf, wie sie ihr Reinigungs- und Hygienemanagement möglichst Umwelt- und Anwender schonend gestalten können. Es wird aufgezeigt, was grundsätzlich in der Betriebshygiene zu beachten ist. Weiterhin wird auf die Erstellung von Reinigungs- und Desinfektionsplänen eingegangen bis hin zur Schulung und Motivation der Mitarbeiter. Der Leitfaden hat sowohl den Einsteigern als auch den IFS zertifizierten Fortgeschrittenen hilfreiche Informationen zu bieten.

Durch die Nutzung der FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ haben Anwender zukünftig die Möglichkeit umweltfreundlichere Produkte für verschiedene Gewerke nachschlagen zu können. Sie erhalten dadurch ein höheres Maß an Anwendersicherheit im Hygienemanagement und damit auch für die hergestellten Bio-Lebensmittel.

## 7. Geplante und erreichte Ziele sowie Hinweise auf weitere Fragestellung

In der Vorhabenbeschreibung zum Projektantrag sind die folgenden Arbeitsschritte und Ziele beschrieben:

- Prüfung der Umsetzbarkeit (Befragung Verarbeiter und Hersteller, Betriebsbesuche)
- Erstellung einer Dokumentation zu Reinigung und Desinfektion
- Erprobung der daraus abgeleiteten empfohlenen Hygienestrategien auf ihre Wirksamkeit unter Praxisbedingungen
- Beschreibung von „Best-Practice“-Beispielen für umwelloptimierte Systeme des Reinigungs- und Hygienemanagements
- Erstellen eines aktuellen Kriterienkataloges sowie eines Bewertungsschemas für Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Ökoverarbeitung
- Bewertung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. Vorausschau für kommende Mittel
- Erstellen eines Leitfadens für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“
- Veröffentlichung und Verbreitung der Information

## Grad der Zielerreichung

Von den geplanten Arbeitsschritten und Zielen sind bis auf die „Veröffentlichung und Verbreitung der Information“ alle bis zum Berichtszeitpunkt vollständig bearbeitet und erledigt. Die Veröffentlichung und Verbreitung des Leitfadens für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ wird nach Abschluss des Projektes erfolgen.

Bei dem Punkt „Erstellen eines aktuellen Kriterienkataloges“ wurde zusätzlich (für das Projekt ursprünglich nicht geplant) eine Grundlage zur Bewertung der nicht erwünschten und deshalb auf die Negativliste des Kriterienkatalogs gesetzten Stoffe geschaffen. Dazu wurden für ca. fünfzig Stoffe ausführliche Substanzbeschreibungen nach einem gemeinsamen Schema mit geeigneten Kriterien (Taxonomie, Umweltverhalten bzw. Abbaubarkeit, Toxikologie, etc.) erarbeitet.

## Weitere Fragestellungen

Bei der Erstellung des Kriterienkataloges, der Bewertung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sowie in der Praxis eines Beispielbetriebes wurden Produkte aus der Elektrolyse von Salzlösungen in das Blickfeld der Untersuchungen gerückt. Es handelt sich hierbei um Produkte aus neueren elektrolytischen Verfahren mit getrennten Kammern. Hierzu wurden seitens der Hersteller der Produkte bis zum Abschluss des Projektes noch keine für eine Bewertung ausreichenden Informationen zur Verfügung gestellt. Da ein im Projekt aufgeführter Beispielbetrieb gute Erfahrungen mit einem derartigen Produkt gemacht hat, sollten weitere Nachforschungen zu diesen Produkten sowie wissenschaftlich exakte Untersuchungen und Tests durchgeführt werden. Soweit die Produkte auch desinfizierende Inhaltsstoffe aufweisen, sollte eine Begutachtung durch anerkannte Prüfinstitutionen wie z.B. DVG angestrebt werden. Die Produkte scheinen jedenfalls ein Potenzial in der Einsparung aggressiver und problematischer Wirkstoffe und einer damit einhergehenden geringeren Belastung der Umwelt zu haben.

# 8. Zusammenfassung

## Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben

Dr. Jochen Leopold  
Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Deutschland e.V.  
Kasseler Straße 1a  
D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: jochen.leopold@fiBL.org

Ziel des Projektes ist es, für Lebensmittel herstellende Unternehmen und vor- und nachgelagerte Unternehmen (Landwirtschaft, Handel) Handlungsanweisungen für – unter Umweltgesichtspunkten – optimierte Strategien zum Reinigungs- und Hygienemanagement zu entwickeln.

Dazu wurde eine quantitative Befragung von Lebensmittel herstellenden Unternehmen sowie eine qualitative Befragung von Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern durchgeführt. Außerdem wurden bei Lebensmittelherstellern Betriebsbesuche und Interviews durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und für weitere Arbeiten im Projekt berücksichtigt.

In Lebensmittel verarbeitenden Betrieben wurden mikrobiologische Hygienekontrollen und Rückstandsuntersuchungen auf Reinigungs- und Desinfektionsmittel vorgenommen.

Von fünf besuchten Beispielbetrieben wurden drei für die Darstellung im Leitfaden ausgewählt.

Als Grundlage für die Bewertung von kommerziellen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln wurde ein Kriterienkatalog mit einem Bewertungsschema für Wirkstoffe erstellt. Dabei wurden auch Substanzbeschreibungen von nicht als konform eingestuften und deshalb unerwünschten Stoffen erarbeitet.

Anhand der auch im Bundesverband Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) abgestimmten Kriterien wurden Handelsprodukte bewertet und eine erste FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ mit konformen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zusammengestellt.

Ein Leitfaden mit Merkblatt für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ wurde erarbeitet.

## 9. Abstract

### **Environmentally friendly management of hygiene in food processing units.**

The objective of this project is the development of a guideline enabling food processors and other companies in the food supply chain to optimize their strategies regarding the cleaning and hygiene management under environmental aspects.

A quantitative survey with food processing units as well as a qualitative survey with cleaning & disinfection (c & d) agents producing companies was carried out. Furthermore, visits at the processing units and interviews with people in charge for hygiene were conducted. The results were documented and taken in consideration for continuing activities in the project.

Hygienic strategies were checked and hygienic controls were carried out in organic food processing units and tests for contaminants in terms of residues from cleaning and disinfection agents were conducted.

Out of five exemplary units, three were chosen for to be presented as examples in the guideline "Environmentally-friendly management of hygiene in food processing units".

A list of criteria with an evaluation scheme for ingredients as a basis for the registration of c & d agents in a product list was developed. Parallel specifications of not conform substances and therefore undesirable as ingredients in c & d products were drawn.

By means of these criteria, which were harmonized in the umbrella association Bundesverband Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), c & d products were evaluated and a first FiBL-list "inputs for organic processing" was developed.

The guideline "Environmentally-friendly management of hygiene in food processing units" was elaborated.

## 10. Literaturverzeichnis

- Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle (2010), 17. Jahrgang – 2/2010, S.75-76: Zertifizierung und Listung chemischer Desinfektionsmittel. Von DVG, VAH, FLI. ISSN 0945-3296
- Baumgart J., Becker B. (2004): Mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln. Behr's Verlag, Hamburg
- Bodenschatz, W. (2008): Kompaktwissen Desinfektion. B. Behr's Verlag, Hamburg
- Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (2010): Leitlinie für eine Gute Lebensmittelhygienepraxis - Eigenkontrollen in ortsveränderlichen Betriebsstätten, Mannheim
- Deutscher Bauernverband e. V. (2009): Leitlinien für eine gute Lebensmittelhygienepraxis und zur Durchführung betrieblicher Eigenkontrollen in landwirtschaftlichen Betrieben mit Direktvermarktung, Berlin
- Deutscher Caritasverband e. V und Diakonisches Werk der Evangelischen Kirche in Deutschland e. V. (2009): Leitlinie für eine gute Lebensmittelhygienepraxis in sozialen Einrichtungen, Freiburg, Lambertus-Verlag
- Deutscher Fleischer-Verband e.V. (2011): Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in handwerklichen Fleischereien, Frankfurt
- Deutscher Fruchthandelsverband e.V. (1999): Leitlinien für eine gute Hygienepraxis im Fruchthandel, Hamburg
- Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM): Richt- und Warnwerte für Lebensmittel [www.dghm-richt-warnwerte.de](http://www.dghm-richt-warnwerte.de)
- Deutscher Hotel- und Gaststättenverband e.V. (DEHOGA) (2006): Leitlinie für eine Gute Hygienepraxis in der Gastronomie, Berlin
- DIN 10516 (2009): Lebensmittelhygiene - Reinigung und Desinfektion
- DIN 10113 (2007): „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“
- Krämer, J. (2011): Lebensmittel-Mikrobiologie, 6. Aufl.; Eugen Ulmer Verlag KG, Stuttgart
- Krüger S., Zschaler R. (2010): Reinigung und Desinfektion: Kommentar zu DIN 10516, Beuth Verlag, Berlin
- Qualität und Sicherheit GmbH (2015): Leitfaden Erzeugung Obst, Gemüse, Bonn
- Rösler, Uwe (2016): Vortrag: Resistenz-Entwicklung gegen Desinfektionsmittel in der Lebensmittelkette. Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Tier- und Umwelthygiene.
- Wallhäußer, K. H. (1995): Praxis der Sterilisation. Desinfektion – Konservierung. Thieme Verlag,
- Wellhäuser, R., Krüger, S., Zschaler, R. (2010): Reinigung und Desinfektion. Kommentar zu DIN 10516. Beuth, Berlin
- Wildbrett G., Krowas D. (1996): Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelindustrie. Behr's Verlag Hamburg.

Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e.V. (2012): Leitlinie für eine Gute Lebensmittelhygiene-Praxis im Bäcker- und Konditorenhandwerk, Berlin

## 11. Veröffentlichungen

Die Projektergebnisse sowie der erstellte Leitfaden für „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ werden im Internet auf Organic Eprints eingestellt, sowie bei oekolandbau.de veröffentlicht. Des Weiteren wird der Leitfaden über die Homepage des Bundesverbandes Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) und seiner Mitglieder zum kostenlosen Herunterladen und zum kostenpflichtigen Kauf zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich werden über Fachbeiträge in den gängigen Fachzeitschriften über die Projektergebnisse und den Leitfaden berichtet.

Die erste FiBL-Liste „Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung“ mit bewerteten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln für unterschiedliche Gewerke wird als pdf-Datei auf der Homepage des Forschungsinstitutes für Biologischen Landbau e.V. veröffentlicht.

## 12. Anhang

### 12.1 Fragebogen zur Abfrage lebensmittelverarbeitender Unternehmen

Fragebogen zum Projekt Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben

**Büro Lebensmittelkunde & Qualität**  
 Dr. Gartenhof Str. 4  
 97769 Bad Brückenau  
 09741 – 938733-0

Der Fragebogen richtet sich an lebensmittelverarbeitende Unternehmen. Sie erhalten den Fragebogen mit der Bitte etwas Zeit, ca. **30 min.**, zum Ausfüllen zu investieren. Sie tragen dazu bei, dass die derzeitige Praxis bei der Planung und Durchführung von Reinigung und Desinfektion beschrieben werden kann. Auf der Grundlage der Ergebnisse sollen optimierte Strategien zum Reinigungs- und Hygienemanagement unter Umweltsichtspunkten und der Minimierung von Kontaminationsrisiken entwickelt werden. So können Kosten im Bereich Reinigung und Desinfektion eingespart und Krisen durch chemische Kontamination von Lebensmitteln vermieden werden.

<b>Firma</b>	
<b>Adresse</b>	
<b>Name, Vorname</b>	
<b>E-Mail</b>	
<b>Telefon</b>	
<b>Datum</b>	
<b>1. Allgemeine Fragen zum Unternehmen</b>	
1.1 Welche Produkte werden vorwiegend hergestellt?	
1.2 Jahresumsatz	< 1 Mio. € <input type="checkbox"/> > 1 Mio. € <input type="checkbox"/> > 10 Mio. € <input type="checkbox"/> > 30 Mio. € <input type="checkbox"/>
1.3 Wie viel Mitarbeiter sind im Unternehmen beschäftigt?	Vollzeit: <input type="text"/> Teilzeit: <input type="text"/>
1.4 Wie groß ist der Bio-Anteil? In Prozent gemessen an der produzierten Menge	

1

1.5 Wird im Schichtbetrieb gearbeitet? Wenn ja, wird im zwei oder drei Schichtbetrieb gearbeitet?	Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> zwei Schichten <input type="checkbox"/> drei Schichten <input type="checkbox"/>
1.6 Liegt eine IFS – Zertifizierung vor? Wenn ja, welcher Standard?	
2. Fragen zur Organisation des Reinigungsmanagements	
2.1 Wer legt die Reinigungsstrategie fest? Und wie bzw. von wem wurde die Erstellung der Reinigungs- und Desinfektionspläne unterstützt?	
2.2 Welche Rechtsvorschriften, Normen oder Leitlinien wurden der Reinigungsstrategie zu Grunde gelegt?	Keine <input type="checkbox"/> Wenn keine: Warum nicht?: Ja <input type="checkbox"/> Welche?:
2.3 Gibt es Handbücher, die herangezogen wurden? Wenn ja, welche?	Nein <input type="checkbox"/> Warum nicht?: Ja <input type="checkbox"/> Welche?:
2.4 Wie werden die Hygieneschulungen durchgeführt? Wer wird durch wen wie oft und wie geschult?	Wer wird geschult?
	Wie oft wird geschult?
	Wer schult?
	Wie wird geschult? z.B. Video, Unterricht etc.
2.5 Wie stellen Sie den sachgerechten Umgang mit den Reinigungs-Chemikalien sicher?	

2

3. Fragen zu den eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln			
Wenn möglich, bitte ergänzend Listen der eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel dem Fragebogen anfügen (freiwillig)			
3.1 Welche Reinigungsmittel werden eingesetzt? Bitte max. die <b>fünf</b> wichtigsten Mittel.	<b>Name:</b>	<b>Wirkstoff:</b>	<b>Einsatzgebiet / Zweck</b>
3.2 Welche Desinfektionsmittel werden eingesetzt? Bitte max. die <b>fünf</b> wichtigsten Mittel.	<b>Name:</b>	<b>Wirkstoff:</b>	<b>Einsatzgebiet / Zweck</b>
3.3 Werden Kombipräparate eingesetzt? Wenn ja, welche Kombipräparate werden eingesetzt? Bitte max. die <b>fünf</b> wichtigsten Mittel. Aus welchen Gründen werden Kombipräparate verwendet?  (Kombipräparate: Desinfektionswirkstoffe und auch reinigungsaktive Komponenten)	Nein <input type="checkbox"/>	Gibt es dafür einen bestimmten Grund?	
	Ja <input type="checkbox"/>	Wenn ja, bitte max. die <b>fünf</b> wichtigsten Mittel	
	<b>Name:</b>	<b>Wirkstoff:</b>	<b>Einsatzgebiet / Zweck</b>
	Aus welchen Gründen werden Kombipräparate verwendet?		

3

3.4 Welche Kriterien sind die wichtigsten bei der Auswahl der Reinigungsmittel? Bitte in Reihenfolge der Gewichtung. Bitte beginnen Sie mit dem wichtigsten Kriterium.	1.	2.
	3.	4.
3.5 Welche Kriterien sind die wichtigsten bei der Auswahl der Desinfektionsmittel? Bitte in Reihenfolge der Gewichtung. Bitte beginnen Sie mit dem wichtigsten Kriterium.	1.	2.
	3.	4.
3.6 Beziehen Sie die Reinigungs- und Desinfektionsmittel von einem bestimmten Hersteller? Und wenn, ja Seit wann besteht die Zusammenarbeit?	Nein <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Seit wann besteht die Zusammenarbeit?	
3.7 Nach welchen Kriterien wurde der Reinigungs- und Desinfektionsmittelhersteller ausgewählt? Bitte in Reihenfolge der Gewichtung. Bitte beginnen Sie mit dem wichtigsten Kriterium.	1.	2.
	3.	4.
<b>4. Der Reinigungsablauf</b>		
Bitte legen Sie, wenn möglich, Ihre Reinigungs- und Desinfektionspläne dem Fragebogen bei (Vertraulichkeit wird garantiert).		
Wenn Sie uns keine Reinigungspläne zur Verfügung stellen können, bitte kurze Begründung:		
<b>5. Fragen zur Kontrolle des Reinigungs- und Desinfektionserfolgs</b>		
5.1 Welche Kontrollmethoden werden eingesetzt? z.B. visuell, mikrobiell, chemisch, physikalisch...		

4

5.2 An welchen Stellen wird kontrolliert?	
5.3 Auf was wird kontrolliert?	
5.4 Wie oft wird kontrolliert?	
5.5 Wie werden die Ergebnisse dokumentiert?	
<b>6. Fragen zur Effizienz der Reinigungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Umweltbelastungen und der Kontamination der Lebensmittel mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln</b>	
Im Jahr 2012 standen die Didecylmethylammoniumchlorid (DDAC) und Benzalkoniumchlorid (BAC), die zu den quartären Ammoniumverbindungen (QAV) zählen erstmals im Fokus der Öffentlichkeit, nachdem klar wurde, dass die gefundenen Rückstände in Lebensmitteln aus QAV-haltigen Reinigungsmitteln stammen. Die Reiniger wurden unter anderem in der Milchgewinnung und -verarbeitung eingesetzt. Obwohl die Lebensmittelbranche seitdem sensibler gegenüber QAV-haltigen Mitteln geworden ist, werden noch immer Rückstände von Desinfektions- und Reinigungsmitteln in Lebensmitteln gefunden.	
6.1 Welche Bemühungen/Überlegungen gibt es bei Ihnen im Unternehmen Reinigungs- und Desinfektionsmittel effizient einzusetzen?	
6.2 Lassen Sie die produzierten Produkte auf Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmittel überprüfen?	
6.3 Welche Informationen haben Sie zur Abwasserbelastung durch Ihre eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln?	

5

7. Welche Informationen würden Sie sich in einem Leitfaden für die Praxis wünschen. Wo sehen Sie Defizite?

8. Kommentar

## 12.2 Fragenkatalog an Reinigungs- und Desinfektionsmittel herstellende Unternehmen

### BÖLN-Projekt:

#### "Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben"

Ziel des Projektes ist es, für Lebensmittel herstellende Unternehmen optimierte Strategien zum Reinigungs- und Hygienemanagement zu entwickeln, vor dem Hintergrund Umweltbelastungen und chemische Kontaminationen von Lebensmitteln minimal zu halten.

### Fragen

- 1 Wie läuft die Beratung in den Unternehmen ab? Welche Strategie wird verfolgt? Welche Aspekte sind von Bedeutung (wie z.B. Hygieneeffekte, Aufwandsmengen, Kontaminationsrisiken, Umweltaspekte etc.) und mit welchen Prioritäten?
- 2 Welcher Lebensmittelbereich (Fleisch, Milch, Obst, Bäcker) hat den größten Bedarf an Reinigungsmitteln? Und an welchen (antimikrobiell, insektizid, Fungizid, ggf. Herbizid)?
- 3 Welche Desinfektionsmittel / Wirkstoffe sind für die unterschiedlichen Lebensmittelgruppen vorgesehen: Fleisch, Milch, Obst, Bäcker
- 4 Wie schätzen Sie Kombipräparate ein? Gibt es Literatur zu diesem Thema?
- 5 Ist es denkbar Chlor bzw. Chlorhaltige Reinigungsmittel komplett zu vermeiden? Oder gibt es Situationen, die unbedingt Chlor bedürfen?
- 6 Welche Aspekte stehen bei der Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln im Mittelpunkt?
- 7 Welche Wirkstoffe / Wirkstoffgruppen werden für zukünftige Mittel angedacht bzw. erprobt?

## 12.3 Literaturrecherche zur Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelwirtschaft

von Viktoria Fritz und Friedrich-Karl Lücke, Hochschule Fulda, FB Oecotrophologie

Dieses Manuskript gibt eine Übersicht über Empfehlungen zur Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelwirtschaft, wie sie in Lehr- und Handbüchern sowie Normen und Leitlinien enthalten sind.

Üblicherweise lassen sich Reinigungs- und Desinfektionsabläufe in fünf Schritte einteilen:

- 1 Vorspülen mit klarem Wasser zum Entfernen locker gebundenen Schmutzes und grober Lebensmittelreste
- 2 Reinigung mit geeigneten alkalischen oder sauren Substanzen zur Lösung von Ablagerungen auf Oberflächen
- 3 Zwischenspülung mit klarem Wasser zum Abspülen der Reinigungschemikalien mit darin gelösten und aufgeschwemmten Verunreinigungen
- 4 Desinfektion mit geeigneten antimikrobiellen Substanzen
- 5 Nachspülen mit Leitungswasser zur Entfernung von Desinfektionsmittelresten und abgetöteten Mikroorganismen

(Bodenschatz 2008, Wildbrett 1996, Krämer 2011)

Die betriebliche Belastung durch Lebensmittelreste, Mikroorganismen, Ablagerungen und Verunreinigungen ist in den jeweiligen Lebensmittelbranchen unterschiedlich stark. Daher müssen Reinigungs- und Desinfektionsverfahren auf betriebsspezifische Belastungen angepasst werden. Im Folgenden werden Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen für die Branchen Fleisch, Milch sowie Gemüse und Obst erläutert.

### Fleisch und Fleischprodukte

In Fleisch verarbeitenden Betrieben werden Arbeitsflächen, Geräte, Anlagen und Räume je nach Produkt und Prozessführung in unterschiedlichem Ausmaß verunreinigt. Der zu entfernende Schmutz besteht hauptsächlich aus einem Gemisch von Fett und Eiweißresten, der in der Zusammensetzung variiert. Bei der Verwendung von Reinigungsmitteln sind auch der unterschiedliche Antrocknungsgrad der Verunreinigung und die Beschaffenheit der zu reinigenden Oberflächen (glatt, rau, porös) zu berücksichtigen. Die Reinigung wird fast immer mit Wasser durchgeführt. Zur Verbesserung des Reinigungseffektes werden oft Reinigungsmittel eingesetzt, wie Mittel auf alkalischer Basis (pH 7,5-12) mit Zusatz von Komplexbildern wie EDTA und Polyphosphate zur Verhinderung von Kalkablagerungen in alkalischen Lösungen. , Tenside und/oder Schaum-inhibitoren (z. B. Trialkylmelamine). Saure Reinigungsmittel werden seltener verwendet (Korrosionsgefahr) (Bodenschatz 2008). Es wird jedoch empfohlen in vorgegebenen Intervallen, z. B. einmal wöchentlich, alkalische Reinigungsmittel gegen saure Mittel auszutauschen zur Vermeidung von anorganischen Ablagerungen, z. B. von Kalkresten in Form von Kalkschleiern (Wellhäuser et. al. 2010). Neutrale Mittel (anionische und nichtionogene Tenside) haben gute fettlösende Wirkung, schäumen aber u.U. stark auf (Bodenschatz 2008).

Die Entfernung des Fettes stellt eine besondere Herausforderung dar. Hierfür sind Temperaturen von +50°C und Hochdruck von etwa 40 bar bis 70 bar geeignet. Allerdings hat die Anwendung

von Hochdruck den Nachteil der Aerosolbildung, über die auch Bakterien in die Luft und auf Oberflächen gelangen können. Der Druck sollte deswegen soweit wie möglich reduziert werden. (Wellhäuser et al. 2010)

Eine gründliche Reinigung kann bis zur 3 log<sub>10</sub>-Stufen bzw. 99,9 % der Bakterien entfernen, trotzdem empfehlen Wellhäuser et al. (2010) eine anschließende Desinfektion zur Abtötung verbleibender Rest an Bakterien, die im Niederdruckschaumverfahren vorgenommen werden kann. Anforderungen an die verwendeten Desinfektionsmittel sind: Rasche Wirkung, geringe Aggressivität für Materialien, keine Beeinträchtigung der Lebensmittel (Geruch, Geschmack, Rückstände) und des Personals (Wallhäußer 1995). Darüber hinaus ist bei der Auswahl des Desinfektionsmittels dessen Verträglichkeit mit eingesetzten Reinigungsmitteln zu beachten. Soll es in Kühlräumen u.ä. eingesetzt werden, ist auch ein möglicher Kältefehler zu beachten). (Wellhäuser et. al. 2010)

Nach Bodenschatz (2008) sind Mittel auf Aldehyd- oder Phenolbasis eher selten und Schwermetallverbindungen überhaupt nicht einsetzbar. Folgende Stoffgruppen kommen zur Desinfektion hauptsächlich in Frage:

➤ Halogene (Aktivchlorträger wie Hypochlorite und Chloramine):

➤ Oxidantien (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Peressigsäure)

➤ Tenside (QAV, Alkylamine, Biguanide, Amphotenside)

- Kombinationen verschiedener Stoffgemische: Häufige Kombinationen sind QAV mit Aldehyden, Biguaniden, Biguaniden/Alkohol sowie organische Säuren mit Alkoholen oder Peroxyden. Wegen Beeinträchtigung der Desinfektionswirkung sind nicht kombinierbar: Anionische Tenside (Carboxylseifen) mit kationischen (QAV), Amphotenside mit anionischen oder nichtionischen Tensiden (zt.B. Polyoxyethylen-sorbitan-Monolaurat (Tween<sup>R</sup>)), Chlorabspalter mit organischen Säuren, alkalische Reinigungsmittel mit QAV.

#### **Vor- und Nachteil der genannten Desinfektionsmittel:**

➤ Bei Halogenen im pH-Bereich, der optimale für die Inaktivierung von Mikroorganismen ist, und bei Oxidantien besteht Korrosionsgefahr für Metalle (Aluminium, Edelstahl) sowie mögliche Inaktivierung durch organische Schmutzreste nach ungenügender Reinigung.

➤ Jodhaltige Mitteln führen eventuell zu Verfärbungen und Rückständen in Lebensmitteln

➤ Vorteil der Tenside: Materialverträglichkeit, Geruchslosigkeit, relative Ungiftigkeit. Nachteil: geringe Wirkung auf gramnegative Bakterien, geringer Abstand zwischen bakteriziden und bakteriostatischen Konzentrationen, hoher Eiweißfehler, schlechte Abspülbarkeit von Arbeitsflächen, wodurch beim Kontakt mit Fleisch und Fett mit möglichen Rückständen in Lebensmitteln zu rechnen ist.

Zum Problem der Umweltunverträglichkeit gehört die mögliche Belastung der Abwässer. Aldehyde, Alkohole, Peroxyde und Hypochlorite zerfallen schnell, während bei QAV und Amphotensiden eine Adsorption an den Klärschlamm möglich ist. (Bodenschatz 2008)

#### **Milch und Milchprodukte**

Die Reinigung und Desinfektion der Anlagen zur Behandlung und Herstellung von Trinkmilch und Milcherzeugnissen werden vorwiegend nach dem CIP-Verfahren durchgeführt. Im Kommentar zur DIN 10516 (Wellhäuser et. al. 2010) werden folgende Schritte beschrieben:

- › Kaltspülung zur Proteinresteentfernung
- › Durchlauf mit einer Reinigungslauge auf Basis Natronlauge mit Zusatzkomponenten, Temperatur 65°C bis 80°C (Laugenrücklauftemperatur)
- › Zwischenspülung mit Trinkwasser
- › Säuerung der Anlage mit phosphor- oder salpetersäurehaltigen Reinigungsmitteln in ca. wöchentlichen Abständen
- › Thermische Desinfektion, wenn die Laugenrücklauftemperatur von 85°C gehalten wird oder zusätzlich eine Desinfektion mit Hilfe von peressigsäurehaltigen Mitteln
- › Nachbehandeln mit Trinkwasser
- › Trocknung

In Betrieben, die mit Starterkulturen arbeiten, ist auf die Wirkung der Desinfektionsmittel gegen Bakteriophagen („Lactophagen“), also Viren, die Starterkulturen befallen, zu achten. Hierzu eignen sich Peressigsäure- oder aktivchlorhaltige Mittel. Im Bereich der Käseereien ist auf die Wahl von Desinfektionsmitteln mit fungizider Wirkung zu achten.

In **Tab. 1** sind die Grundkomponenten chemischer Reiniger und Desinfektionsmittel in der Milchwirtschaft zusammengefasst.

**Tabelle 1: Grundkomponenten chemischer Reiniger und Desinfektionsmittel in der Milchwirtschaft (nach Bodenschatz 2008)**

Reiniger	
Alkalische (starke)	Natronlauge, verschied. Natriumsilikate
Alkalische (schwach)	Natriumkarbonat, Trinatriumphosphat, Natriumpolyphosphate
Säure	Phosphorsäure, Salpetersäure, Harnstoffnitrat, Ameisensäure, Oxalsäure, Weinsäure, Zitronensäure
Neutrale	Anionische, kationische, amphotere, nichtionische Tenside

Desinfektionsmittel	
Halogene	Aktivchlorverbindungen (Natriumhypochlorit, Chloramine, Trichloryanursäure) Jod, Jodophore
Sauerstoffabspaltende Verbindungen	Wasserstoffperoxid, Peressigsäure
Quaternäre Ammoniumverbindungen	QAV
Amphotere Verbindungen	Amphotenside, Ampholytseifen

Zur Reinigung werden meistens gebrauchsfertige, konfektionierte Mischungen oder Grundchemikalien auf saurer, alkalischer Basis eingesetzt. Als Desinfektionsmittel dienen hauptsächlich mikrobizide Stoffgruppen wie: Aktivchlor- bzw. Aktivjodverbindungen, Peroxyde, QAV, Amphotere Verbindungen. Die Desinfektionswirkstoffe sind in Tabelle 2 mit ihren Vor- und Nachteilen zusammengefasst. (Bodenschatz 2008).

**Tabelle 2: Einsatz, Vor- und Nachteil der in der Milchwirtschaft eingesetzten Desinfektionsmittel (Bodenschatz 2008)**

Wirkstoffe	Vorteile	Nachteile	Einsatz
<i>Hypochlorite</i>	breites Wirkspektrum, schnelle Wirkung	Reaktion mit organischen Stoffen in Abwässern, Chlorzehrung	
<i>Jodophore</i>	Wirkung vorwiegend im sauren Bereich	Verfärbungen und Korrosion	Euterhygiene, Zwischendesinfektion
<i>Peroxyde, Peressigsäure (PES)</i>	rückstandfrei, breites mikrobizides Spektrum		Zwischendesinfektion in Melkständen, Molkereien, Käsereien (Weichkäse), als Zusatz im Nachspülwasser bei der Flaschenreinigung
$H_2O_2$			in Verbindung mit thermischen Einwirkzeit (Dampf), Behandlung vorgereinigter Mehrwegflaschen
QAV	gute Wirkung gegen grampositive Bakterien, geringe Toxizität	schlechte Wirkung gegen gramnegative Keime und unbehüllte Viren, hoher Eiweißfehler, Rückstände in der Käseherstellung	Kombination mit anderen Präparaten

## Verarbeitung von Obst und Gemüse

In der Literatur werden keine spezifischen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen für die Verarbeitung von Obst und Gemüse beschrieben. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei sachgerechter Reinigung ein Großteil der Mikroorganismen bereits in den Reinigungsphasen mechanisch entfernt wird. Bei vielen Prozessen werden Keimreduktionen von 3 log<sub>10</sub> bis 4 log<sub>10</sub> erhalten, so dass eine nachfolgende Desinfektion oft nicht notwendig ist, z. B. bei Kisten. Bei empfindlichen Lebensmitteln, wie Fresh-Cut-Produkten ist nach Zschaler (2012) eine Desinfektion nach der Reinigung jedoch notwendig.

Der deutsche Fruchthandelsverband e.V. (1999) verweist in seinen „Leitlinien für eine gute Hygienepraxis im Fruchthandel“ unter Punkt Hygienemaßnahmen bei der Verarbeitung von Obst und Gemüse: *„Die Herstellung von küchenfertig vorbereitetem Obst und Gemüse wird von diesen Leitlinien nicht erfaßt. Sofern küchenfertig vorbereitetes Obst und Gemüse hergestellt wird, gelten die speziellen Hygienemaßnahmen der lebensmittelverarbeitenden Industrie.“*

Die Qualität und Sicherheit GmbH hat Anfang 2015 einen Leitfaden zur „Erzeugung Obst, Gemüse, Kartoffeln“ herausgebracht, in denen die relevanten Anforderungen zur Vermeidung von mikrobiologischen Risiken während des Bearbeitungsprozesses von Obst und Gemüse definiert sind. (QS GmbH 2015)

## Nationale „Leitlinien für Gute Hygienepraxis“

Von unterschiedlichen Fachkreisen der Lebensmittelbranche wurden zur Einhaltung der „Guten Hygienepraxis“ Leitlinien erarbeitet, mit dem Sinn und Zweck die recht allgemein gehaltenen Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 über Lebensmittelhygiene auf die besonderen Anforderungen der jeweiligen Lebensmittelbranche auszurichten und zum besseren Verständnis der Verordnung beizutragen.

Konkrete Empfehlungen zum Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln werden in den Leitlinien nicht gegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass ausschließlich geprüfte Mittel aus der DVG-Liste zu verwenden sind sowie die Herstellerangaben für einen gewünschten Reinigungserfolg eingehalten werden sollen.

Eine umfassende Leitlinie des deutschen Fleischverbands geht tiefer auf die spezielle Belastung in Fleischerbetrieben ein und beschreibt ein darauf ausgerichtetes Reinigungs- und Desinfektionsschema (siehe Anhang 12.3.1 Literaturrecherche, Tabelle 3). Es wird auch erwähnt, dass neben der Desinfektion mit chemischen Mitteln Arbeitsgeräte und sonstige Gebrauchsgegenstände auch mit heißem Wasser (+82°C) desinfiziert werden können.

Der Caritasverband gibt für die Reinigung der Großküche den Hinweis, dass größere Geräte und Maschinen mit einem Dampfstrahlergerät desinfiziert werden können und eine chemische Desinfektion ist dann durchzuführen, wenn Hitzeanwendung nicht möglich ist oder zur Zerstörung des Materials beziehungsweise der Maschine führen würde. Weiterhin beinhaltet die Leitlinie ein Beispiel eines Hygieneplan (siehe Anhang: 12.3.2 Literaturrecherche, Tabelle 4).

In der Leitlinie für eine gute Lebensmittelhygiene-Praxis zur Durchführung betrieblicher Eigenkontrollen in landwirtschaftlichen Betrieben mit Direktvermarktung (2009) des Deutschen Bauernverbands wird der Dampfdruckreiniger nicht in jedem Fall empfohlen, da sich keimhaltiges Aerosol bildet. Bei den allgemeinen Grundsätzen der Reinigung und Desinfektion merkt die Leitlinie an, dass bei der Hauptreinigung keine Desinfektionslösung beigemischt werden soll und zu Vermeidung bestimmter Rückstandstypen und Keimarten die Reinigungsmittel planmäßig zu wechseln sind. (siehe Anhang 12.3.3 Literaturrecherche, Tabelle 5)

Die Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in der Gastronomie der DEHOGA (2006) geht allgemein auf die Anforderungen der Reinigung und Desinfektion sowie den Verfahren ein, gibt aber zusätzlich ein Beispiel eines Reinigungs- und Desinfektionsplan mit Reinigungs- und Desinfektionsintervallen für unterschiedliche Bereiche (siehe Anhang 12.3.4 Literaturrecherche, Tabelle 6).

In der Leitlinie für eine gute Lebensmittelhygienepraxis in ortsveränderlichen Betriebsstätten der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (2009) heißt es, dass der Einsatz von Kombinationspräparaten (Reinigung und Desinfektion) oft unwirtschaftlich und nicht empfehlenswert ist, mit der Ausnahme von Getränkeschankanlagenhygiene. Da der Vorteil bei diesen Mitteln insbesondere in ihrer keimtötenden Wirkung und der Eigenschaft, Schmutz auch in schwer zugänglichen Bereichen lösen zu können liegt. Es wird in der Leitlinie auf die Reinigungs- und Desinfektionsmittelintervalle für Getränkegruppen nach DIN 6650-6: Getränkeschankanlagen verwiesen (siehe Anhang 12.3.5 Literaturrecherche, Tabelle 7).

## 12.3.1 Literaturrecherche, Tabelle 3

**Tabelle 3: Reinigung und Desinfektionsangaben des deutschen Fleischverbandes e.V. (2011)**

Die **Reinigung** erfolgt nach folgendem Schema:

- **Grobreinigung:** Zunächst werden die groben (Schmutz-) Partikel, Produktreste usw. mechanisch (durch Schieber, Besen etc.) entfernt. Das verwendete Wasser (mit Fettlöser) sollte nur handwarm sein, um eine Eiweißkoagulation (Eiweißgerinnung) zu vermeiden. Gerade für die Grobreinigung wird empfohlen, mit möglichst niedrigem Druck (maximal 30 bar) oder mittels Schäumen zur Vorreinigung zu arbeiten, da ansonsten mit Schmutzpartikeln und Mikroorganismen angereicherte Wassertropfen hochgetrieben werden und später langsam auf die gereinigten und desinfizierten Flächen herabsinken können.
- **Feinreinigung:** mit heißem Wasser (50 bis 60 °C) und mit gewerbeüblichen Reinigungsmitteln. Bei fett- und eiweißhaltigen Verunreinigungen werden alkalische Reinigungsmittel und bei mineralischen Ablagerungen (z.B. Kalk) saure Reinigungsmittel verwendet. Als Faustregel kann gelten: 4 Arbeitstage mit alkalischen und 1 Arbeitstag mit sauren Reinigungsmitteln reinigen.
- **Nachspülen:** mit heißem Wasser, damit Reste von Reinigungsmitteln Lebensmittel nicht nachteilig beeinflussen können.
- **Trocknen der Oberflächen:** Durch das Abtrocknen der Oberflächen nach der Reinigung wird die Vermehrung von Mikroorganismen verhindert und deren Absterben begünstigt. Das Trocknen erfolgt am günstigsten durch das freie Abtrocknen durch trockene Luft. Es können aber auch Einwegtücher oder unbenutzten sauberem Trockentücher verwendet werden. Im Falle einer sich anschließenden Desinfektion wird durch möglichst geringe Restmengen an Flüssigkeit eine zu starke Verdünnung aufgetragener Desinfektionsmittel verhindert.

### d) Durchführung der Desinfektion

Grundsätzlich sind Desinfektionsmaßnahmen dort notwendig, wo eine starke Keimbelastung festgestellt oder angenommen werden muss. Die Desinfektion erfolgt mit einem geeigneten Desinfektionsmittel, dabei werden Einwirkungszeit und Zweckbestimmung des Mittels beachtet, ebenso Konzentration und Anwendungstemperatur. Regelmäßige Reinigung und Desinfektion ist für Betriebe des Fleischer-Handwerks ein erheblicher Kostenfaktor. Deshalb sollten von den Betrieben solche Reinigungs- und Desinfektionsmittel bevorzugt werden, deren Wirksamkeit überprüft und nachgewiesen ist. Für Desinfektionsmittel im Bereich der Personalhygiene (Händedesinfektion) kann man die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) beachten.

Für Desinfektionsmittel in Lebensmittelbetrieben gibt es Empfehlungen der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) in Form von regelmäßig aktualisierten Listen. Neben der Desinfektion mit chemischen Mitteln können Arbeitsgeräte und sonstige Gebrauchsgegenstände auch mit heißem Wasser desinfiziert werden.

Bewährt hat sich eine Temperatur von +82 °C.

Die Desinfektion erfolgt mit einem geprüften Desinfektionsmittel. Dabei sind die vom Hersteller angegebenen Einwirkungszeiten und -konzentrationen sowie die erforderlichen Temperaturen zu beachten.

Die **Desinfektion** erfolgt nach folgendem Schema:

- **Auftragen:** entsprechend der Dosieranleitung des Herstellers.
- **Einwirkdauer:** entsprechend den Anwendungsvorschriften des Herstellers.
- **Nachspülen:** mit Trinkwasser, um Desinfektionsmittelreste von den Oberflächen zu entfernen und so eine nachteilige Beeinflussung der Lebensmittel zu vermeiden. Ein Nachspülen ist bei rückstandsfrei verdunstenden Desinfektionsmitteln nicht erforderlich.
- **Abtrocknen:** durch freies Lüften und Verdunsten; je schneller die Abtrocknung der Oberflächen auch nach der Desinfektion erfolgt, umso günstiger ist der Erfolg. Eine saubere und trockene Oberfläche von Arbeitsgeräten, Schneideunterlagen, Maschinen usw. unterbindet unerwünschtes Wachstum von Mikroorganismen und ist in handwerklichen Betrieben die Hygienemaßnahme schlechthin.

## 12.3.2 Literaturrecherche, Tabelle 4

**Tabelle 4: Beispielhygieneplan des Caritasverbands**

Warenannahme	Reinigung	Desinfektion
Fußboden	täglich	
Tische und Waage	täglich	
Abfall	täglich ins Abfalllager bringen; Behälter innen und außen reinigen	
Kühleinrichtungen	Reinigung	Desinfektion
verschüttete, ausgelaufene Lebensmittel	sofort	bei leicht verderblichen Lebensmitteln
Regale und Abstellflächen	wöchentlich	wöchentlich
Grundreinigung	monatlich	monatlich
Tiefkühleinrichtungen	Reinigung	Desinfektion
verschüttete, ausgelaufene Lebensmittel	sofort	bei leicht verderblichen Lebensmitteln
Grundreinigung mit Abtauen	entsprechend der Nutzung und Verschmutzung einen Zyklus definieren	
Lager für das Trockensortiment	Reinigung	Desinfektion
verschüttete Lebensmittel	sofort	
Fußboden	wöchentlich	
Regale und Abstellflächen	monatlich	
Grundreinigung	entsprechend der Nutzung und Verschmutzung einen Zyklus definieren	
Küchenbereich	Reinigung	Desinfektion
Maschinen und Geräte	nach jeder Benutzung	nach dem Kontakt mit rohen tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln
Arbeitsflächen	täglich	nach dem Kontakt mit rohen tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln
Fußboden	täglich	
Türen	wöchentlich	
Waschbecken und Ausgüsse	täglich	
Spülmaschine und Spülbecken	täglich	
Grundreinigung	entsprechend der Nutzung und Verschmutzung einen Zyklus definieren	
Abfall	täglich ins Abfalllager bringen; Behälter innen und außen reinigen	
Grundreinigung	entsprechend der Nutzung und Verschmutzung einen Zyklus definieren	
Speisentransport und Speisenausgabe	Reinigung	Desinfektion
Geräte und Transportbehälter	täglich	täglich
Speisenausgabe beziehungsweise zentraler Speiseraum	siehe Zyklen des Küchenbereichs	
Tische	nach jeder Mahlzeit	
weiteres Mobiliar	wöchentlich	
Grundreinigung	entsprechend der Nutzung und Verschmutzung einen Zyklus definieren	

### 12.3.3 Literaturrecherche, Tabelle 5

**Tabelle 5: Allgemeine Grundsätze der Reinigung und Desinfektion des Deutschen Bauernverband e.V. (2009)**

<b>Allgemeine Grundsätze der Reinigung und Desinfektion</b>
<b>Unterhaltsreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie zum Reinigen Wasser mit Trinkwasserqualität.</li><li>• Reinigen Sie erforderlichenfalls nicht erst nach Arbeitsende sondern zwischendurch.</li><li>• Die Reinigung besteht aus 4 Arbeitsschritten:<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Entfernen Sie Produktreste weitestgehend</b> (möglichst umgehend, um Belagsbildung zu vermeiden).</li><li>2. Reinigen Sie mit Wasser gründlich vor (max. 40 °C ohne Reinigungsmittelzusatz).</li><li>3. Führen Sie anschließend die Hauptreinigung durch (i.d.R. max. 40 °C warmes Wasser mit Reinigungsmittelzusatz, Konzentration gemäß Anleitung, keine Beimischung einer Desinfektionslösung).</li><li>4. Spülen Sie mit heißem Wasser (60 - 65 °C) nach (ohne manuelles Nachpolieren).</li></ol></li><li>• Vermeiden Sie stehende Nässe nach der Reinigung (schnelles Trocknen wichtig).</li></ul>
<b>Grundreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Im Laufe der Nutzung von Anlagen und Räumen können sich Beläge aufbauen (z.B. Kalkablagerungen an Geräten, Schmutzfilme in Ecken). Damit sich diese nicht zu Infektionsquellen entwickeln, werden sie in angemessenen Abständen in der Regel mit saurem Reinigungsmittel entfernt. Wechseln Sie zur Vermeidung bestimmter Rückstandstypen und Keimarten die Reinigungsmittel planmäßig.</li><li>• Achten Sie insbesondere auf schwer zugängliche Ecken!</li></ul>
<b>Desinfektion nach der Unterhaltsreinigung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie nur Desinfektionsmittel der DVG-Liste in der richtigen Dosierung. Desinfektionsmittel für die Händedesinfektion sind der DGHM-Liste zu entnehmen.</li><li>• Beachten Sie, dass Arbeitsflächen und -geräte vor der Desinfektion gründlich gereinigt sind.</li><li>• Setzen Sie Desinfektionslösungen in handwarmem Wasser (&lt; 30 °C) in richtiger Anwendungskonzentration an.</li><li>• Halten Sie die jeweils notwendige Einwirkzeit ein.</li><li>• Waschen Sie Desinfektionsmittelreste nach der Einwirkzeit gründlich ab (gemäß Gebrauchsanweisung).</li></ul>
<b>Reinigungsmittel und -geräte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie für jeden Einsatz saubere Wischtücher und Bürsten. Ggf. sollten Einmaltücher verwendet werden.</li><li>• Kochen Sie Wischtücher regelmäßig in der Maschine aus und ersetzen Sie diese in regelmäßigen Abständen.</li><li>• Falls erforderlich, verwenden Sie Bürsten, die maschinell gereinigt werden können oder die desinfizierbar sind.</li><li>• Verwenden Sie in verschiedenen Arbeitsbereichen Wischtücher unterschiedlicher Farben und belassen Sie diese in den jeweiligen Bereichen.</li></ul>

### 12.3.4 Literaturrecherche, Tabelle 6

**Tabelle 6: Beispielhygieneplan der DEHOGA (2006)**

<b>Küchenbereich</b>	<b>Reinigung</b>	<b>Desinfektion</b>
Türen	wöchentlich	–
Fußböden	täglich	–
Waschbecken, Ausgüsse	täglich	wöchentlich
Abzugshauben, Filter, Lüftungsgitter	mind. monatlich	–
Arbeitstische, Theken	täglich	täglich
Arbeitstische, Theken nach Verarbeitung von Fleisch, Geflügel, Fisch, Ei	nach Benutzung	täglich
Behälter zur Aufnahme von Lebensmitteln	täglich	täglich
Schneidebretter, Arbeitsgeräte, Maschinen	nach Benutzung	täglich
Abfallbehälter	täglich	nach Leerung
Kühlräume und -einrichtungen	monatlich	monatlich
Tiefkühlräume und -einrichtungen	vierteljährlich	–
<b>Toilettenbereich</b>		
Türen, Wände, Fußböden, Toiletten, Waschbecken	täglich	wöchentlich
<b>Sozialräume</b>	wöchentlich	–

### 12.3.5 Literaturrecherche, Tabelle 7

**Tabelle 7: Reinigungs- und Desinfektionsintervalle (nach DIN 6650-6: Getränkeschankanlagen)**

Getränkegruppe <sup>a</sup> Beispiele	Reinigungs- und Desinfektionsintervalle Tage
Fruchtsaft; Fruchtnektar; Fruchtgetränk	1
alkoholfreies Bier	1 bis 7
Bier	7
Wein; kohlenensäurehaltiges, alkoholfreies Erfrischungsgetränk	7 bis 14
Grundstoff, Spirituosen	30 bis 90
Wasser	90 bis 180

<sup>a</sup> Bei Mischgetränken richtet sich das Reinigungsintervall nach der kürzeren Frist der Einzelkomponente.

## 12.4 Entscheidungshilfe für Lebensmittelhersteller: Fragenkatalog an Lieferanten bzw. Hersteller von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

V. Fritz und F-K Lücke, Hochschule Fulda

Der Fragekatalog soll Lebensmittelunternehmen bei der Auswahl von Reinigungs- und Desinfektionsmittelherstellern bzw. –Lieferanten (im Folgenden als „RuDes-Lieferanten“ bezeichnet) helfen. Er beinhaltet Kriterien über das Produktsortiment und deren rechtliche Anforderungen sowie über Service, Qualität und Innovation der RuDes-Lieferanten

Allgemeine Kriterien:

Ist der RuDes-Lieferant auf bestimmte Branchen (Lebensmittelverarbeitung, Medizin, Veterinärmedizin, Großhaushalt, Privathaushalt) spezialisiert?

In welchen Sektoren (z.B. Milch, Fleisch, Obst und Gemüse, Brot und Backwaren...) der Ernährungswirtschaft hat der RuDes-Lieferant Erfahrungen?

Kann der RuDes-Lieferant Referenzbetriebe mit erfolgreichen/funktionierendem Hygienemanagement benennen?

Kriterien bezüglich der angebotenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel:

Wurden die angebotenen Mittel neutral geprüft (Wirksamkeit, Umweltverträglichkeit)? Nach welchen Kriterien / Normen? In welche Listen wurden sie aufgenommen? (Auswahl siehe nachfolgende Tabelle)

Anforderungen, Kriterien, Zertifikate, Listungen nach...	ja	nein
<b>BPV</b> (Biozid Verordnung EU Nr. 528/2012)		
<b>Liste der geprüften Desinfektionsmittel der DVG</b> (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.)		
<b>Liste der geprüften Desinfektionsmittel des VAH</b> (Verbund für angewandte Hygiene e.V)		
<b>RKI</b> (Robert Koch Institut): Liste geprüfter und anerkannter Mittel und Verfahren nach IfSG		
<b>DVV</b> (Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Viruskrankheiten e.V.)		
<b>Liste der geprüften Desinfektionsmittel der DLG</b> (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.)		
<b>Verordnung (EG) Nr. 889/2008</b> vom 5. September 2008 mit Anhang VII Reinigungs- und Desinfektionsmittel Durchführungsvorschriften zur VO (EG) Nr. 834/2007: Mittel für die Reinigung und Desinfektion von Stallungen und Anlagen für die Tierproduktion gemäß Artikel 23 Absatz 4		
<b>UBA</b> (Umweltbundesamt)		
<b>EU-Ecolabel</b> (RAL gemeinnützige GmbH)		
<b>Betriebsmittel-Liste des FiBL</b> (Forschungsinstitut für biologischen Landbau)		
<b>IHO-Liste</b>		
<b>Nach Europäischer Norm (EN) auf Wirksamkeit geprüft</b>		
<b>OECD-Test auf biologische Abbaubarkeit</b>		
<b>Andere (bitte angeben)</b>		

1 Können für die Prüfung und Listung Nachweise vorgelegt werden?

2 Können die Wirkstoffe und andere Inhaltsstoffe benannt werden?

3 Fragen zum Produktsortiment:

› Welche Produktgruppen werden angeboten?

- Produkte für die Personalhygiene
- Schaumreiniger (COP = cleaning on place) für Böden, Fliesen, Gerätschaften, Kammern, Apparaturen
- Mittel zur Reinigung und Desinfektion im CIP-Verfahren (cleaning in place)
- Kombinierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel

› Werden Kombinationspräparate empfohlen?

› Welche alternativen Mittel zu QAV-haltigen RuDes-Mitteln empfiehlt der RuDes-Lieferant?

› Welche alternativen Mittel zu chlorhaltigen RuDes-Mitteln empfiehlt der RuDes-Lieferant?

› Wird auf den Einsatz von Duft- und Farbstoffen in RuDes-Mittel verzichtet?

› Wie erfolgt die Prüfung und Auswahl der RuDes-Mittel nach ökologischen Gesichtspunkten?

› Erfolgt die Auswahl der Mittel unter Berücksichtigung der Vorgaben der Maschinenhersteller?

4 Fragen zum Service:

- Welche der folgenden Leistungen werden angeboten?

<i>Servicebeispiele</i>	ja	nein
Entwicklung von individuellen Hygienekonzepten		
Unterstützung beim Umsetzen des betriebsspezifischen, am HACCP-System orientierten Hygienekonzepts		
Angebot an Seminaren zur fachgerechten Reinigung und Desinfektion		
Mitarbeiterschulung im Umgang mit Reinigungsprodukten und Technik		
Erstellung von Wirtschaftlichkeitsanalysen		
Bereitstellung der Dosiertechnik und regelmäßige Kontrolle		
Information über technische Neuerungen		
Entnahme und Untersuchung von Abklatsch- und Tupferproben		
Rückstandsanalytik		

› In welcher Zeit nach einer Bestellung können die Produkte geliefert werden?

› Wie lang sind die Anfahrtswege?

› Passen die Gebindegrößen zu den Anforderungen des Lebensmittelunternehmens (Verbrauchsmengen, Lagerkapazitäten)?

5 Fragen zu Qualität und Innovation des RuDes-Lieferanten

› Welche Zertifizierungen sind die Basis für das interne Qualitätsmanagementsystem des RuDes-Lieferanten? (z.B. ISO 9001:2015)

› Sind Zertifizierungen für das interne Umweltmanagement vorhanden? (ISO 14001:2015)

› Sind Zertifizierungen für das interne Arbeitsschutzmanagementsystem vorhanden? (OHSAS 18001)

› Wo werden die Produkte entwickelt und produziert? Welche Standards für den Arbeitsschutz gelten dabei?

6 Bietet der RuDes-Lieferant auch Reinigung und Desinfektion als Dienstleistungen an (falls das Lebensmittelunternehmen in Betracht zieht, Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten auszulagern)?

› Wenn ja,..

- Wie lange ist die Vertragsbindung?
- Welche Art Arbeitsverträge hat der RuDes-Lieferant/Dienstleister mit seinen Mitarbeitern? Sind die Mitarbeiter direkt beim RuDes-Lieferant/Dienstleister angestellt und werden tariflich bezahlt?
- Wie und wie oft schult der RuDes-Lieferant/Dienstleister sein Reinigungspersonal?
- Wie wird sichergestellt, dass die vertraglichen Vereinbarungen eingehalten werden?
- Wie stellt das Lebensmittelunternehmen sicher, dass das eigene Personal die Fachkenntnisse und Fertigkeiten in den jeweiligen Bereichen nicht verliert?

## 12.5 Stellung der Reinigung und Desinfektion im Hygienemanagement (Checkliste)

**Checkliste „Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion“**  
nach IFS-FOOD, Version 6 (2014), S. 74-75

### 4.10 Reinigung und Desinfektion

4.10.1 **Reinigungs- und Desinfektionspläne**, auf Basis einer Gefahrenanalyse und Bewertung der damit zusammenhängenden Risiken, liegen vor und sind eingeführt. Diese beinhalten:

- Zweckmäßigkeit,
- Verantwortlichkeiten,
- die verwendeten Produkte und ihre Anwendungsvorschriften,
- die zu reinigenden bzw. zu desinfizierenden Bereiche,
- Reinigungsintervalle,
- Aufzeichnungspflichten,
- Gefahrensymbole (wo erforderlich).

4.10.2 **Reinigungs- und Desinfektionsprogramme** werden umgesetzt und dokumentiert.

4.10.3 Es ist sichergestellt, dass nur qualifiziertes Personal Reinigung und Desinfektion vornehmen darf. Dieses wird hinsichtlich der Anwendung der Reinigungspläne regelmäßig geschult und ausgebildet.

4.10.4 Unter Berücksichtigung der Gefahrenanalyse und Bewertung der damit zusammenhängenden Risiken wird die Wirksamkeit und Sicherheit der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach einem festgelegten **Stichprobenplan** durch geeignete Verfahren überprüft und ausgewertet. Daraus abgeleitete Korrekturmaßnahmen werden dokumentiert.

4.10.5 **Reinigungs- und Desinfektionspläne** werden bewertet und falls notwendig, im Fall von Änderungen der Produkte, Prozesse oder der Reinigungsausrüstung geändert.

4.10.6 Die vorgesehene **Nutzung der Reinigungsmittel** ist eindeutig festgelegt. Die Reinigungsmittel werden so genutzt, dass Kontamination vermieden wird.

4.10.7 Für Reinigungschemikalien und Reinigungsmittel existieren aktuelle **Sicherheitsdatenblätter** und **Betriebsanweisungen**. Die verantwortlichen Mitarbeiter können ihr Wissen bezüglich der Betriebsanweisungen demonstrieren. Die Betriebsanweisungen sind vor Ort jederzeit verfügbar.

4.10.8 **Reinigungschemikalien** sind eindeutig gekennzeichnet und werden separat gelagert um Kontamination zu vermeiden.

4.10.9 **Reinigungsaktivitäten** finden in Zeiträumen statt, in denen nicht produziert wird. Sofern dies nicht möglich ist, wird eine Produktbeeinflussung ausgeschlossen.

4.10.10 Wenn ein Unternehmen einen Dienstleister mit den Reinigungs- und Desinfektionstätigkeiten beauftragt, sind alle Anforderungen aus Abschnitt 4.10 in einem entsprechenden Vertrag eindeutig festgelegt.

**Wichtig:** Während der Reinigung und Desinfektion dürfen sich keine Lebensmittel in unmittelbarer Nähe befinden, wenn eine nachteilige Beeinflussung der Lebensmittel nicht ausgeschlossen werden kann.

## **Elemente der Basishygiene („prerequisite requirements“ nach ISO 22000)**

### **(1) Bauliche Infrastruktur und Ausstattung**

- Anordnung der Räume (Trennung unrein/rein usw.)
- Oberflächen ohne Lebensmittelkontakt (Boden, Wände, Decken)
- Türen und Fenster
- Wasserversorgung, Abwasserentsorgung
- Einrichtungen für persönliche Hygiene (Toiletten, Waschbecken usw.)
- Luftführung
- Schutz der Anlagen bei Wartung und Reparatur
- Hygienisches Design der Maschinen und Gerätschaften (WICHTIG: Einbindung der Hygienebeauftragten / QMB in Beschaffungsprozess; EHEDG-Zertifikat verlangen?)

### **(2) Operationen („operational prerequisite requirements“ nach ISO 22000; „gute Hygienepraxis“)**

- Rohstoffspezifikationen, Lieferantenauswahl und –bewertung, Wareneingangskontrolle
- Sicherer Umgang mit Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten (auch bei Verpackung und Transport); Trennung „reiner“ von „unreinen“ Prozessen
- Sichere Handhabung und Entsorgung von Abfällen
- Schädlings-Monitoring und -bekämpfung
- Wasserqualität (incl. Prüfplan)
- Aufrechterhaltung der Kühlkette (incl. Temperaturverlaufs-Dokumentation)
- Fremdkörpermanagement
- Reinigung und Desinfektion

### **(3) Personal**

- Personalgesundheit; Belehrungen und Arbeitsverbote nach Infektionsschutzgesetz
- Personalhygiene:
  - Schutzkleidung, Kopfbedeckung, Schuhwerk ...
  - Händewaschen und ggf. -desinfektion
  - Regelungen zu Essen und Trinken; Rauchverbot
  - Regelungen zum Tragen von Schmuck u. dgl.
  - Arbeitsschutz, Maßnahmen bei Verletzungen
- Schulung

## 12.6 Kriterien für Reinigungs- und Desinfektionsmittel der Ökoverarbeitung zur Aufnahme in die Betriebsmittelliste Ökoverarbeitung

**FiBL Deutschland:**

### **Kriterien für Reinigungs- und Desinfektionsmittel der Ökoverarbeitung zur Aufnahme in die Betriebsmittelliste Ökoverarbeitung**

Bickel, Regula; Leopold, Jochen; Mäder, Rolf; Speiser, Bernhard; Wilbois, Klaus-Peter

Stand: 16.12.2016

#### **Vorbemerkung**

Die Anwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln im Bereich der Verarbeitung ökologischer Produkte ist über die allgemeinen gesetzlichen Regelungen hinaus in den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau nicht geregelt. Die rechtlich zulässigen Wirksubstanzen enthalten auch Stoffe, die hinsichtlich ihrer Umweltrelevanz im Zeitlauf durch umweltfreundlichere ersetzt werden sollten (z.B. Aktivchlor). Es ist noch zu prüfen, in welchen Bereichen der Verarbeitung von Ökolebensmitteln auf solche Stoffe komplett verzichtet werden kann und wo ggf. ein restriktiver Einsatz möglich sein sollte. Aktivchlor enthaltende oder frei setzende Mittel sollen zukünftig nur noch auf der Basis von Ausnahme-genehmigungen erteilt werden. Dazu bedarf es einer schlüssigen Begründung seitens des Anwenders (siehe 3.1.3).

Es wird eine Negativliste von Wirkstoffen erstellt, die aufgrund ihrer Toxizität und Umweltwirkung in Reinigungs- und Desinfektions-Produkten (R&D-Produkten) für die Anwendung in der Ökoverarbeitung nicht zulässig sind. Zur fachlichen Begründung der Einstufung wurden entsprechende Substanzbeschreibungen erstellt. Hersteller/Inverkehrbringer von R&D-Produkten müssen zusichern, dass diese unerlaubten Substanzen (wie z.B. Quartäre Ammoniumverbindungen) im Produkt nicht enthalten sind und sie diese Aussage durch geeignete Maßnahmen (wie z.B. Analytik) absichern.

Die Prüfung der Abbaubarkeit der Produkte anhand OECD Test wird heute nur noch von wenigen Herstellern in Auftrag gegeben. OECD Tests sind deshalb als alleiniges Kriterium für die Aufnahme von Produkten in die Betriebsmittelliste nicht mehr geeignet. Hinsichtlich der Bewertung von Ökotoxizität und Abbaubarkeit wird deshalb auf das System des EU-Ecolabels zurück gegriffen (<http://www.eu-ecolabel.de>).

#### **1. Geltungsbereich**

Diese Kriterien gelten für die Betriebsmittelliste Ökoverarbeitung in Deutschland und werden für die Liste 2017 angewendet. Sie sind auch für Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Melkgerätschaften sowie Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Haltungs- und Stallungseinrichtungen anzuwenden. Zukünftig sollen diese Kriterien auch für die Pflanzenproduktion (Gewächshäuser, Hoflagerung, etc.) Anwendung finden.

#### **2. Administrative Voraussetzungen**

- Für alle R&D Produktkategorien gilt: die Rezeptur muss zu 100% bekannt sein
- Für Mittel, die nach Biozidmeldeverordnung registrierungspflichtig sind, ist eine Kopie der BAuA-Registrierung vorzulegen.

- Für Flächendesinfektionsmittel: ein Wirksamkeitsnachweis wird nicht verlangt. Listungen nach DVG, IHO, DLG oder andere werden, sofern vorhanden, in der Liste angezeigt.

### **3. Kriterien zur Zulassung**

#### **3.1 Substanzen**

Grundsätzlich sind für alle Anwendungen alle Substanzen zugelassen, sofern sie nicht auf der Negativliste stehen. Für in der EU-Ökoverordnung geregelte Anwendungsbereiche gelten die dort aufgeführten Bestimmungen.

##### **3.1.1 Aktivsubstanzen für Haltungs- und Stallungseinrichtungen**

- Wirksame Aktivsubstanzen von Desinfektionsmitteln für Haltungs- und Stallungseinrichtungen müssen der EU-Ökoverordnung 889/2008 Anhang VII entsprechen.

##### **3.1.2 Negativliste**

Die im Folgenden aufgeführten Substanzen sind grundsätzlich nicht erlaubt.

###### **Tenside:**

- Alkylphenoethoxylate
- Fluortenside
- Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)

###### **Säuren (inkl. deren Salze):**

- Phosphorsäure/Phosphate (Bisher für Melkgerätedesinfektion zulässig, soll wegen Eutrophierung von Gewässern längerfristig ausgeschlossen werden. Für alle Anwendungsbereiche wird eine Übergangszeit von zwei Jahren bis Ende 2018 vorgeschlagen.)
- Phosphorsäureester
- Phosphonsäure (bis max. 1% als Stabilisator für Peressigsäure zulässig), Phosphonsäureester
- Diethylentriaminpentaessigsäure
- Polycarbonsäuren, langkettige (kurzkettige, wie z.B. Ascorbinsäure, Weinsäure, Zitronensäure, sind zulässig)
- Borhaltige Säuren
- Sulfaminsäure

###### **Laugen:**

- (keine)

###### **Sonstige Stoffe:**

- Chlorabspalter / Aktivchlor (siehe 3.1.3), auch Elektrolytwasser
- EDTA /NTA und andere vergleichbare chemisch-synthetische Chelatoren

- Enzyme (wenn zukünftig Verfahren mit Enzymen für den Lebensmittelbereich entwickelt werden, die offiziell anerkannt und geprüft sind, kann auch die Liste überprüft werden.)
- Formaldehyd(abspalter)
- Ammoniak(abspalter)
- Diazolidinylharnstoff
- Natriumhydroxymethylglycinat
- Bromverbindungen

### 3.1.3 Für folgende Anwendungen gelten Ausnahmeregelungen

Für die Verarbeitung: Chlorabspalter / Aktivchlor sollen nur in bestimmten Anwendungen mit Ausnahmeregelung zulässig sein. Das bedeutet, dass eine Fachfirma oder ein neutrales Fachinstitut einzuschalten ist, mit dem eine Problemlösung gesucht wird. Nur auf ein neutrales Gutachten hin mit Begründung, warum andere Substanzen nicht ausreichend sind, soll die Chloranwendung mit Ausnahmegenehmigung möglich sein. Ausnahmegenehmigungen müssen zeitlich befristet sein.

## 3.2 Kriterien betreffend Ökotoxizität und Abbaubarkeit

Die Beurteilung der Ökotoxizität und Abbaubarkeit beruht auf dem System des EU-Ecolabels. <http://www.eu-ecolabel.de>. Berechnet wird das sogenannte kritische Verdünnungsvolumen (KVV) mit Hilfe der DID-Liste (Detergents Ingredients Database)

### 3.2.1 Berechnung des kritischen Verdünnungsvolumens (KVV)

Zur Berechnung des KVV werden folgende Informationen benötigt:

- Rezeptur des Produktes (sämtliche Einzelkomponenten mit Mengenangabe)
- Dosierung des Produktes (Normal- und Maximaldosierung)
- Abbaubarkeits- und Toxizitätswert (aus DID-Liste). Bei Fehlen der Substanz in der DID-Liste A, werden nach DID-Liste B die entsprechenden Werte berechnet. In allen Fällen wird immer das „worst case“ - Szenarium angewendet.

Das KVV wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$KVV = \sum KVV(i) = \sum \left( \frac{\text{Gewicht}(i) \times AW(i)}{TW(i)} \right) \times \text{Dosierung} \times 1000$$

KVV	= Kritisches Verdünnungsvolumen des Produktes
Gewicht	= Menge des Einzelstoffs in 100 g des Produktes (Angabe des Herstellers)
AW	= Abbaubarkeitswert (aus DID-Liste)
TW	= Toxizitätswert (aus DID-Liste)
Dosierung	= Dosierung des Produktes in % (Angabe des Herstellers)
(i)	= Bestimmter Inhaltsstoff des Produktes

### 3.2.2 Maximal erlaubter KVV-Wert

Das kritische Verdünnungsvolumen (KVV; berechnet gemäß den Vorgaben des EU-Ecolabels) entspricht den folgenden Kriterien:

Dosierung	KVV
Normaldosierung: regelmäßige Anwendung (meist täglich)	10.000
Maximaldosierung: sporadische Anwendung, z.B. 1x wöchentlich	20.000

### 3.2.3 Beispiel zur Berechnung des kritischen Verdünnungsvolumens (KVV)

#### Rezepturbeispiel: Vollständige Rezeptur mit Mengenangaben

Komponenten	DID-Nr	Menge pro 100g
Zitronensäure	2506	15 g
Fettalkoholethoxylat (C12-18), >2,5 - ≤5 EO	2122	2 g
Ethanol	2529	20 g
Wasser	-	63 g

**Dosierung:** Normaldosierung: 2-3 %. Im Sinne eines worst-case-Szenarios wird mit 3% gerechnet. Maximaldosierung: 10 %

#### Berechnung des KVV für alle Komponenten:

Komponente	Menge pro 100g	Abbaubarkeit (AW)	Toxizität (TW)	KVV pro Komponente*
Zitronensäure	15	0.05	0.825	0.909
Fettalkoholethoxylat (C12-18)	2	0.05	0.001	100.000
Ethanol	20	0.05	0.1	10.000
Wasser	63	-	-	-
<b>Summe des KVV aller Komponenten</b>				<b>110.909</b>

\* KVV pro Komponente = Menge x AW / TW

#### Berechnung des KVV für die Anwendungen des Produktes:

Anwendung	KVV aller Komponenten	Dosierung	KVV*
Normalanwendung	110.909	3%: 0.03	3.327
Maximalanwendung	110.909	10%: 0.10	11.090

\* KVV = Summe des KVV aller Komponenten x 1000 x Dosierung

#### Beurteilung der Testrezeptur

Der berechnete KVV von 3.327 entspricht den Anforderungen für Normaldosierung (<10.000)  
 Der berechnete KVV von 11.090 entspricht den Anforderungen für die Maximaldosierung (<20.000)

## Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe, Version 2014.1

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität			Abbaubarkeit		
		LC <sub>50</sub> (*)	SW (*)	SW (*) (akut)	NOEC (*)	SW (*) (chronisch)	SW (*) (chronisch)	AW	Aerob	Anaerob
<b>Anionische Tenside</b>										
2001	C10-13 lineare Alkylbenzolsulfonate	4,1	1000	0,0041	0,69	10	0,069	0,05	R	N
2002	C14-16 Alkansulfonat	6,7	5000	0,00134	0,5	10	0,05	0,05	R	N
2003	C8-10 Alkylsulfat	40	1000	0,04	1,35	10	0,135	0,05	R	Y
2004	C10 Alkylsulfat	8,64	1000	0,0864	0,95	10	0,095	0,05	R	O
2005	C12-14 Alkylsulfat	2,8	1000	0,0028	0,391	10	0,0391	0,05	R	Y
2006	C12-18 Alkylsulfat	15	1000	0,015	0,419	10	0,0419	0,05	R	Y
2007	C16-18 Alkylsulfat	27	1000	0,027	0,2	10	0,02	0,05	R	Y
2008	C8-12 Alkylethersulfat, geradzahlig oder ungeradzahlig, 1-3 EO	7,1	1000	0,0071	1,9	50	0,038	0,05	R	O
2009	C12-18 Alkylethersulfat, geradzahlig oder ungeradzahlig, 1-3 EO	4,6	1000	0,0046	0,14	10	0,014	0,05	R	O
2010	C16-18 Alkylethersulfat, ≥ 1 - ≤ 4 EO	0,57	10000	0,00057			0,00057	0,05	R	Y
2011	Mono-C12-14-alkylsulfosuccinat	18	1000	0,018			0,018	0,05	R	O
2012	Mono-C12-18-alkylsulfosuccinat	2	1000	0,002			0,002	0,05	R	O
2013	Mono-C16-18-alkylsulfosuccinat	0,73	1000	0,00073			0,00073	0,05	R	O
2014	Di-C4-6-alkylsulfosuccinat	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	O
2015	Di-2-ethylhexylsulfosuccinat	6,6	1000	0,0066			0,0066	0,05	R	O
2016	Di-iso-C10-alkylsulfosuccinat	0,88	1000	0,00088			0,00088	0,05	R	O
2017	Di-iso-C13-alkylsulfosuccinat	1,96	1000	0,00196			0,00196	0,5	I	O
2018	N1-C16-18-Alkylsulfosuccinat (geradzahlig)	10	1000	0,01			0,01	0,05	R	O
2019	N2-C12-18-Alkylsulfosuccinat (geradzahlig)	6,1	1000	0,0061			0,0061	0,05	R	O
2020	N3-C16-18-Alkylsulfosuccinat (geradzahlig)	10	1000	0,01			0,01	0,05	R	O
2021	C12-14 Sulfonatsäuremethylester	9	10000	0,0009	0,25	50	0,005	0,05	R	N
2022	C16-18 Sulfonatsäuremethylester	0,8065	1000	0,000807	0,23	50	0,0046	0,05	R	N
2023	C14-16 Alpha-Olefinsulfonat	3,3	10000	0,00033			0,00033	0,05	R	N
2024	C14-18 Alpha-Olefinsulfonat	0,5	5000	0,0001			0,0001	0,05	R	N
2025	Seifen mit C > 12-22	22	1000	0,022	10	100	0,1	0,05	R	Y
2026	Laurylsarcosinat	56	10000	0,0056			0,0056	0,05	R	Y
2027	C9-11, ≥ 2 - ≤ 10 EO carboxymethyliert, Natriumsalz oder freie Säure	100	10000	0,01			0,01	0,05	R	O
2028	C12-18, ≥ 2 - ≤ 10 EO carboxymethyliert, Natriumsalz oder freie Säure	8,8	1000	0,0088	5	100	0,05	0,05	R	O
2029	C12-18 Alkylphosphatester	38	1000	0,038			0,038	0,05	R	N
2030	Iso-C13-alkylphosphatester, 3 EO	0,1	1000	0,0001	0,32	100	0,0032	0,5	I	O
2031	Natriumcocylglutamat	238	1000	0,238			0,238	0,05	R	Y
2032	Natriumäuroylmethylseithionat	25,1	1000	0,0251	12,5	50	0,25	0,05	R	Y

<b>Nicht ionische Tenside</b>										
2101	C8-11 Alkohol, ≤ 2,5 EO	7,8	1000	0,0078	1,86	10	0,186	0,05	R	Y
2102	C8-11 Alkohol, > 2,4 - ≤ 10 EO	1	1000	0,001	1,5	10	0,15	0,05	R	Y
2103	C8-11 Alkohol, > 10 EO			2,5	25	10	2,5	0,05	R	Y
2104	C9-11 Alkohol, > 3 - < 7 EO überwiegend linear	5,6	1000	0,0056			0,0056	0,05	R	Y
2105	C9-11 Alkohol, > 6 - ≤ 10 EO überwiegend linear	5	1000	0,005			0,005	0,05	R	Y
2106	Iso-C9-11 Alkohol, ≥ 5 - ≤ 11 EO	1	1000	0,001			0,001	0,05	R	O
2107	2-Propylheptyl, 8 EO	37,3	5000	0,00746	1,5	10	0,15	0,05	R	O
2108	C10 Alkohol, ≥ 5 - ≤ 11 EO verzweigt (Trimer-propen-oxo-alkohol)	10	1000	0,01			0,01	0,05	R	Y
2109	C12-16 Alkohol, ≤ 2,5 EO	0,43	1000	0,00043	0,29	10	0,029	0,05	R	Y

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität				Abbaubarkeit		
		LC <sub>50</sub> /FC <sub>50</sub> (*)	SW (*) (akut)	TW (akut)	NOEC (*)	SW (*) (chronisch)	TW (chronisch)	AW	Aerob	Anaerob	
2110	C12-16 Alkohol, ≥2,5 - ≤5 EO	0,43	1000	0,00043	0,37	10	0,037	0,05	R	Y	
2111	C12-16 Alkohol, >5 - ≤10 EO	0,4	1000	0,0004	0,27	10	0,027	0,05	R	Y	
2112	C12-14 Alkohol, ≥5 - ≤8 EO 1 t-BuO (endgruppenverschlossen)	0,23	1000	0,00023	0,18	100	0,0018	0,05	R	O	
2113	Iso-C13 Alkohol, ≤2,5 EO	1	1000	0,001	0,74	10	0,074	0,05	R	O	
2114	Iso-C13 Alkohol, >2,5 - ≤6 EO	1	1000	0,001	0,6	10	0,06	0,05	R	O	
2115	Iso-C13 Alkohol, ≥7 - <20 EO	1	1000	0,001	1,58	50	0,0316	0,05	R	O	
2116	C14-15 Alkohol, ≤2,5 EO			0,01	0,1	10	0,01	0,05	R	Y	
2117	C14-15 Alkohol, >2,5 - ≤10 EO	0,4	1000	0,0004	0,12	10	0,012	0,05	R	Y	
2118	C12-16 Alkohol, >10 - ≤20 EO	0,7	1000	0,0007	4,86	10	0,486	0,05	R	Y	
2119	C12-16 Alkohol, >20 - ≤30 EO	13	1000	0,013	4,86	10	0,486	0,05	R	O	
2120	C12-16 Alkohol, ≥30 EO	130	1000	0,13	56	10	5,6	0,5	I	O	
2121	C12-18 Alkohol, ≤2,5 EO	0,3	1000	0,0003	0,47	10	0,047	0,05	R	Y	
2122	C12-18 Alkohol, >2,5 - ≤5 EO	1	1000	0,001	0,2	10	0,02	0,05	R	O	
2123	C12-18 Alkohol, >5 - ≤10 EO	1	1000	0,001	0,39	10	0,039	0,05	R	Y	
2124	C12-18 Alkohol, >10 EO	1	1000	0,001	1,52	10	0,152	0,05	R	O	
2125	C16-18 Alkohol, ≤2,5 EO			0,0054	0,054	10	0,0054	0,05	R	O	
2126	C16-18 Alkohol, >2,5 - ≤8 EO	3,2	1000	0,0032	0,082	10	0,0082	0,05	R	Y	
2127	C16-18 Alkohol, >9 - ≤19 EO	0,72	1000	0,00072	0,11	10	0,011	0,05	R	Y	
2128	C16-18 Alkohol, >20 - ≤30 EO	4,1	1000	0,0041	28,6	10	2,86	0,05	R	Y	
2129	C16-18 Alkohol, >30 EO	30	1000	0,03			0,03	0,5	I	Y	
2130	C12-15 Alkohol, ≥2 - ≤6 EO, ≥2 - ≤6 PO	0,78	1000	0,00078	0,36	100	0,0036	0,05	R	O	
2131	C10-16 Alkohol, 6 und 7 EO, ≤3 PO	3,2	5000	0,00064	1	100	0,01	0,05	R	O	
2132	C12-18 Alkylglycerinester, (geradzahlig), 1 - 6,5 EO	10	1000	0,01			0,01	0,05	R	Y	
2133	C12-18 Alkylglycerinester, (geradzahlig), >6,5 - 17 EO	10	1000	0,01			0,01	0,05	R	Y	
2134	C4-10 Alkylpolyglycosid	28	1000	0,028	1,75	10	0,175	0,05	R	Y	
2135	C8-12 Alkylpolyglycosid, verzweigt	480	1000	0,48		100	1	0,05	R	N	
2136	C12-14 Alkylpolyglycosid	8,7	1000	0,0087	1,75	10	0,175	0,05	R	Y	
2137	C16-18 Alkylpolyglycosid			0,175	1,75	10	0,175	0,05	R	O	
2138	N1 C8-18 Alkanolamid (geradzahlig)	9,5	1000	0,0095	0,07	10	0,007	0,05	R	Y	
2139	Kokosfettsäuremonoethanolamid 4 und 5 EO	17	10000	0,0017			0,0017	0,05	R	Y	
2140	N2 C8-18 Alkanolamid	2	1000	0,002	0,07	10	0,007	0,05	R	Y	
2141	PEG-4 Rapsöl-Amin	7	1000	0,007			0,007	0,05	R	Y	
2142	Kokos-Amine, ≥10 - ≤15 EO	6,4	5000	0,00128			0,00128	0,05	R	O	
2143	Talg-Amine, ≤2,5 EO	0,1	5000	0,00002	0,00107	100	1,07E-05	0,05	R	O	
2144	Talg-Amine, ≥5 - ≤9 EO	0,315	5000	0,000063	0,00107	100	1,07E-05	0,05	R	O	
2145	Talg-Amine, ≥10 - ≤19 EO	0,44	1000	0,00044			0,00044	0,05	R	O	
2146	Talg-Amine, ≥20 - ≤50 EO	3,6	1000	0,0036			0,0036	0,5	I	O	
2147	Amine, C18/8 ungesättigt ≤2,5 EO	0,3525	10000	0,00004	0,00107	100	1,07E-05	0,05	R	O	
2148	Amine, C18/8 ungesättigt, ≥5 - ≤15 EO	0,01	1000	0,00001			0,00001	0,05	R	O	
2149	Amine, C18/8 ungesättigt, 20 EO	1	10000	0,0001			0,0001	0,5	I	O	
2150	C12 Sorbitanmonoester, 20 EO (Polysorbitat 20)	100	1000	0,1	100	50	2	0,5	R	O	
2151	C18 Sorbitanmonoester, 20 EO	100	1000	0,1			0,1	0,5	I	O	
2152	C8-10 Sorbitanmono- oder -diester	39	1000	0,039	3,2	50	0,064	0,05	R	Y	
2153	Sorbitanstearat	100	1000	0,1	100	50	2	0,05	R	O	
2154	C12-14 Fettsäuremethylester, 1-30 EO	12,1	1000	0,0121	0,254	10	0,0254	0,05	R	Y	
<b>Amphotere Tenside</b>											
2201	C12-15 Alkyldimethylbetain	1,7	1000	0,0017	0,135	10	0,0135	0,05	R	Y	
2202	C8-18 Alkylamidpropylbetaine	0,925	1000	0,000925	0,135	10	0,0135	0,05	R	Y	
2203	C 12-18 Alkylaminoxid	0,3	1000	0,0003			0,0003	0,05	R	Y	

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität			Abbaubarkeit		
		LC <sub>50</sub> /FC <sub>50</sub> (*)	SW (*) (akut)	TW (akut)	NOEC (*)	SW (*) (chronisch)	TW (chronisch)	AW	Aerob	Anaerob
2204	C12-14 Alkylamidpropylaminoxid	3,4	1000	0,0034		0,0034	0,05	R	O	
2205	C12-18 Alkylamidpropylaminoxid	0,68	5000	0,000136	0,3	10	0,03	R	O	
2206	C10-18 Alkylidimethylaminoxid	0,134	1000	0,000134	0,067	10	0,0067	R	O	
2207	C8-18 Amphoacetat	3,45	1000	0,00345		0,00345	0,05	R	Y	
<b>Kationische Tenside</b>										
2301	C8-16 quartäre Alkyltrimethyl- oder Benzylidimethylammonium-Salze	0,08	1000	0,00008	0,0068	10	0,00068	0,05	R	O
2302	C16-18 quartäre Alkylbenzylidimethylammonium-Salze	0,05	1000	0,00005	0,025	10	0,0025	0,05	R	O
2303	Tri-C16-18-Esterquats	1,91	1000	0,00191	1	10	0,1	0,05	R	Y
2304	Di-C16-18-Esterquats				0,69	50	0,0138	0,05	R	O
<b>Konservierungsstoffe</b>										
2401	1,2-Benzisothiazol-3-on (BIT)	0,11	1000	0,00011	0,04	10	0,004	0,5	I	N
2402	Benzylalkohol	295	1000	0,295	51	50	1,02	0,05	R	Y
2403	5-Brom-5-nitro-1,3-dioxan	0,4	5000	0,00008			0,00008	1	P	O
2404	2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol	0,78	1000	0,00078	0,2	100	0,002	0,5	I	O
2405	Chloracetamid	4,81	1000	0,0048			0,0048	0,05	R	O
2406	Diazolidinyl-Harnstoff	35	5000	0,007			0,007	1	P	O
2407	Formaldehyd	2	1000	0,002			0,002	0,05	R	O
2408	Glutaraldehyd	0,375	1000	0,000375	0,0223	10	0,00223	0,05	R	O
2409	Guanidin, Cyclohexan, Homopolymer	0,18	1000	0,00018	0,024	100	0,00024	1	P	O
2410	CMI + MI im Verhältnis 3:1 (CAS 55965-84-9) (§)	0,048	1000	0,00048	0,0012	10	0,00012	0,5	I	O
2411	2-Methyl-2H-isothiazol-3-on (MI)	0,16	1000	0,00016	0,03	10	0,003	0,5	I	O
2412	Methyldibromo-Glutaronitril	0,15	1000	0,00015			0,00015	0,05	R	O
2413	Methyl-, Ethyl- und Propylparaben	15,4	5000	0,00308			0,00308	0,05	R	N
2414	o-Phenylphenol	1,1	1000	0,0011	0,009	10	0,0009	0,05	R	O
2415	Natriumbenzoat	24,8	1000	0,0248	0,09	50	0,0018	0,05	R	Y
2416	Natrium-Hydroxymethylglycinat	36,5	5000	0,0073			0,0073	1	O	O
2417	Natriumnitrit	15,4	1000	0,0154	3,6	50	0,072	0,05	NA	NA
2418	Triclosan	0,0014	1000	1,4E-06	0,00069	10	0,000069	0,5	I	O
2419	Phenoxyethanol	291	1000	0,291	9,43	10	0,943	0,05	R	O
2420	Sorbit und Sorbinsäure	24,1	1000	0,0241			0,0241	0,05	R	O
2421	N-(3-Aminopropyl)-N-dodecylpropan-1,3-diamin	0,027	1000	0,000027	0,0085	20	0,000425	0,05	R	O
2422	Phenoxypropanol	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	O
<b>Sonstige Inhaltsstoffe</b>										
2501	Silicium	250	1000	0,25			0,25	1	P	N
2502	Paraffin (CAS 8002-74-2)	100	1000	0,1	100	10	10	1	P	O
2503	Glycerin	885	5000	0,177			0,177	0,05	R	Y
2504	Phosphat, als Natriumtripolyphosphat	160	1000	0,16			0,16	0,05	NA	NA
2505	Zeolith (unlöslich, anorganisch)	100	1000	0,1	100	50	2	1	NA	NA
2506	Citrate und Zitronensäure	825	1000	0,825	80	50	1,6	0,05	R	Y
2507	Polycarboxylate Homopolymer der Acrylsäure	40	1000	0,04	12	10	1,2	1	P	N
2508	Polycarboxylate Copolymer der Acryl- / Maleinsäure	100	1000	0,1	5,8	10	0,58	1	P	N
2509	Nitrilacetat (NITA)	494	1000	0,494	64	50	1,28	0,05	R	N
2510	GLDA	100	1000	0,1	100	10	10	0,05	R	Y
2511	EDTA	121	1000	0,121	22	50	0,44	0,5	I	N
2512	Phosphonate	650	1000	0,65	25	50	0,5	1	P	N
2513	EDDS	5,5	1000	0,0055	0,66	10	0,066	0,05	R	N
2514	Carboxymethylinulin (CMI)	1000	1000	1	423	10	42,3	0,5	I	N

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität			Abbaubarkeit		
		LC <sub>50</sub> /FC <sub>50</sub> (*)	SW (*)	TW (akut)	NOEC (*)	SW (*)	TW (chronisch)	AW	Aerob	Anaerob
2515	Ton (unlöslich, anorganisch)	100	1000	0,1			0,1	1	NA	NA
2516	Carbonate	250	1000	0,25			0,25	0,05	NA	NA
2517	Pflanzöl	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	Y
2518	Pflanzöl (hydriert)	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	Y
2519	Laurinsäure (C12:0)	3,6	1000	0,0036	0,47	10	0,047	0,05	R	O
2520	Fettsäuren, C≥14-C≤22 (geradzahlig)	100	1000	0,1	100	50	2	0,05	R	Y
2521	Fettsäuren, C≥6-C≤12 Methyl ester	21	10000	0,0021			0,0021	0,05	R	Y
2522	Lanolin	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	O
2523	Lösliche Silicate	207	1000	0,207			0,207	1	NA	NA
2524	Polysparaginsäure, Natriumsalz	410	1000	0,41			0,41	0,05	R	N
2525	Perborate (als Bor)	14	1000	0,014			0,014	1	NA	NA
2526	Percarbonat	4,9	1000	0,0049	0,7	50	0,014	0,01	NA	NA
2527	H2O2	2,4	1000	0,0024	0,22	50	0,0044	0,01	NA	NA
2528	Tetraacetythyldiamin (TAED)	250	1000	0,25	500	50	10	0,05	R	Y
2529	C1-C3 Alkohole	1000	1000	1			1	0,05	R	Y
2530	Cetylalkohol	100	1000	0,1	100	50	2	0,05	R	Y
2531	Mono-, Di- und Triethanolamin	90	1000	0,09	0,78	50	0,016	0,05	R	Y
2532	Polyvinylpyrrolidon (PVP)	1000	1000	1			1	0,5	I	N
2533	Carboxymethylcellulose (CMC)	250	5000	0,05			0,05	0,5	I	N
2534	Natrium- und Magnesiumsulfat	1000	1000	1	100	100	1	0,05	NA	NA
2535	Calcium- und Natriumchlorid	1000	1000	1	100	100	1	1	NA	NA
2536	Harnstoff	9100	5000	1,82			1,82	0,5	I	O
2537	Siliciumdioxid, Quarz (unlöslich, anorganisch)	100	1000	0,1			0,1	1	NA	NA
2538	Polyethylenglycol, MG≥4100	1000	10000	0,1			0,1	1	P	N
2539	Polyethylenglycol, MG<4100	1000	10000	0,1			0,1	0,05	R	Y
2540	Cumolsulfonate	450	1000	0,45			0,45	0,05	R	O
2541	Xylolsulfonat	230	1000	0,23	31	100	0,31	0,15	R	N
2542	Na-/Mg-/K-Hydroxide	30	1000	0,03			0,03	0,05	NA	NA
2543	Ammoniak	28	1000	0,028	0,05	10	0,005	0,05	NA	NA
2544	Proteine	25	5000	0,005			0,005	0,05	R	Y
2545	Proteinhydrolysate, Weizengluten	113	5000	0,023			0,023	0,05	R	O
2546	Protease (aktives Enzymprotein)	0,17	1000	0,00017	0,006	50	0,00012	0,01	R	Y
2547	Nichtprotease (aktives Enzymprotein)	18	1000	0,018			0,018	0,01	R	Y
2548	But-2-en (MEK)	1972	1000	1,972			1,972	0,05	R	O
2549	Duftstoffe, sofern nicht anders angegeben (**)	2	1000	0,002			0,002	0,5	I	N
2550	Farbstoffe, sofern nicht anders angegeben (**)	10	1000	0,01			0,01	1	P	N
2551	Polysaccharide, einschließlich Stärke	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	Y
2552	Anionische Polyester	655	1000	0,655			0,655	1	P	O
2553	PVNO/PVP-I	530	1000	0,53			0,53	1	P	N
2554	Zink-Phthalocyanin-Sulfonat	0,2	1000	0,0002	0,16	100	0,0016	1	P	N
2555	Imidodisuccinat	81	1000	0,081	17	100	0,17	0,05	R	N
2556	FWA 1	100	1000	0,1	5,5	50	0,11	0,5	I	N
2557	FWA 5	10	1000	0,01	1	10	0,1	1	P	N
2558	1-Decanol	4,225	1000	0,004225	0,11	50	0,0022	0,05	R	O
2559	Methylaurat	0,26	1000	0,00026	0,0396	50	0,00079	0,05	R	O
2560	Ameisensäure (Calciumsalz)	100	1000	0,1			0,1	0,05	R	Y
2561	Adipinsäure	31	1000	0,031			0,031	0,05	R	O
2562	Maleinsäure	106	1000	0,106			0,106	0,05	R	Y
2563	Apfelsäure	106	1000	0,106			0,106	0,05	R	O
2564	Weinsäure	51	1000	0,051			0,051	0,05	R	O

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität			Abbaubarkeit				
		LC <sub>50</sub> /FC <sub>50</sub> (*)	SW (*) (akut)	TW (akut)	NOEC (*)	SW (*) (chronisch)	TW (chronisch)	AW	Aerob	Anaerob		
2565	Phosphorsäure	138	1000	0,138			0,138	0,05	NA	NA		
2566	Oxalsäure	128	5000	0,0256			0,0256	0,05	R	O		
2567	Essigsäure	30	1000	0,03			0,03	0,05	R	Y		
2568	Milchsäure	130	1000	0,13			0,13	0,05	R	Y		
2569	Sulfaminsäure	48	1000	0,048			0,048	1	NA	NA		
2570	Salicylsäure	100	1000	0,1			10	0,05	R	O		
2571	Glycolisäure	31,2	1000	0,0312			0,0312	0,05	R	O		
2572	Glutarsäure	208	5000	0,0416			0,0416	0,05	R	O		
2573	Malonsäure	95	5000	0,019			0,019	0,05	R	O		
2574	Ethylenglycol	6500	1000	6,5			6,5	0,05	R	Y		
2575	Ethylenglycolmonobutylether	911	1000	0,911			88	0,05	R	Y		
2576	Diethylenglycol	4400	1000	4,4			100	0,05	R	Y		
2577	Diethylenglycolmonomethylether	500	1000	0,5			0,5	0,05	R	O		
2578	Diethylenglycolmonoethylether	3940	5000	0,788			0,788	0,05	R	O		
2579	Diethylenglycolmonobutylether	1254	1000	1,254			1,254	0,05	R	O		
2580	Diethylenglycoldimethylether	943	1000	0,943			320	6,4	0,5	I		
2581	Propylenglycol	32000	1000	32			32	0,05	R	Y		
2582	Propylenglycolmonomethylether	500	1000	0,5			0,5	0,05	R	O		
2583	Propylenglycolmonobutylether	763	1000	0,76			0,76	0,05	R	O		
2584	Dipropylenglycol	109	1000	0,109			172,5	3,45	0,05	R	O	
2585	Dipropylenglycolmonomethylether	969	1000	0,969			0,5	0,01	0,05	R	O	
2586	Dipropylenglycolmonobutylether	841	1000	0,841			50	0,841	0,05	R	O	
2587	Dipropylenglycoldimethylether	1000	5000	0,2			0,2	0,2	0,5	I	O	
2588	Triethylenglycol	4400	1000	4,4			4,4	0,5	I	O		
2589	Talidol	1,8	1000	0,0018			0,0018	0,5	R	O		
2590	Ethylenbistearamide	1000	5000	0,02			0,02	0,5	I	O		
2591	Natriumgluconat	10000	10000	1			1	0,05	R	O		
2592	Glycolidistearat	100	1000	0,1			100	2	0,05	R	Y	
2593	Hydroxyethylcellulose	209	5000	0,0418			0,0418	1	P	O		
2594	Hydroxypropylmethylcellulose	188	5000	0,0376			0,0376	1	P	O		
2595	1-Methyl-2-pyrrolidon	600	1000	0,6			12,5	0,25	0,05	R	O	
2596	Xanthangummi	490	1000	0,49			0,49	0,05	R	O		
2597	Trimethylpentandiol-1,3-monoisobutylrat	18	1000	0,018			3,3	0,033	0,05	R	O	
2598	Benzoatriazol	75	1000	0,075			5,6	0,112	1	P	O	
2599	Piperidinolpropantricarboxylat-Salz	100	1000	0,1			120	1,2	0,5	I	O	
2600	Diethylaminpropyl-DAS	120	1000	0,12			100	1,2	1	P	O	
2601	Methylbenzamido-DAS	120	1000	0,12			120	1,2	0,5	I	O	
2602	Pentaerythritetrakisphenolpropion	38	1000	0,038			0,038	1	P	O		
2603	Blockpolymere ***	100	5000	0,02			0,02	1	P	N		
2604	Denatoniumbenzoat	13	5000	0,0026			0,0026	1	O	N		
2605	Succinat	40,7	1000	0,0407			0,0407	0,05	R	O		
2606	Polyasparaginsäure	528	1000	0,528			0,528	0,05	R	N		
2607	Mn-saltren (CAS 61007-89-4)	39	1000	0,039			4,3	0,043	0,5	I	O	
2608	Tri-Natriummethylglyoxindiacetat	100	1000	0,1			100	10	0,05	R	Y	
2609	Tocopherylacetat	100	1000	0,1			100	50	2	1	P	O
2610	Ethylhexylsalicylat	100	1000	0,1			0,1	0,1	0,05	R	O	
2611	Ethylhexyltriazon	100	1000	0,1			0,1	0,1	1	P	O	
2612	Octocrien	100	1000	0,1			0,1	0,1	1	P	O	
2613	Bis-Ethylhexylloxyphehol-Methoxyphenyltriazin	100	1000	0,1			0,1	0,1	1	P	O	
2614	Butylmethoxydibenzoylmethan	100	1000	0,1			0,1	0,1	1	P	O	

DID-Nr.	Bezeichnung des Inhaltsstoffs	Akute Toxizität			Chronische Toxizität			Abbaubarkeit				
		LC <sub>50</sub> (*)	EC <sub>50</sub> (*)	SW (*) (akut)	TW (akut)	NOEC (*)	SW (*) (chronisch)	TW (chronisch)	AW	R	O	
2615	e-Phthalimidperoxyhexansäure		0,59	5000	0,000118		0,000118		0,05			

Unlöslicher anorganischer Stoff - anorganischer Inhaltsstoff, der in Wasser nur schwer oder gar nicht löslich ist

(\*) Liegen keine verlässlichen Toxizitätsdaten vor, bleiben diese Spalten leer. TW(chronisch) wird dann mit TW(akut) gleichgesetzt und umgekehrt.

(\*\*) Im Allgemeinen müssen die Hersteller bei der Beantragung einer Genehmigung die Angaben aus der Liste verwenden. Ausnahmen gelten für Aroma- und Farbstoffe. Legt der Hersteller bei der Beantragung einer Genehmigung Toxizitätsdaten vor, sind diese zur Berechnung des TW und zur Bestimmung der Abbaubarkeit zu verwenden. Anderenfalls ist auf die Werte aus der Liste zurückzugreifen

(\*\*\*)

(§) Die Daten der Antragsteller zur aeroben Abbaubarkeit von Blockpolymeren (DID-Nr. 2603) werden nach Vorlage des Testberichts akzeptiert.

**Verwendete Abkürzungen:**

SW(akut) Sicherheitswert für akute Toxizität

TW(akut) Toxizitätswert auf der Grundlage der akuten Toxizität bei Wasserorganismen

SW(chronis) Sicherheitswert für chronische Toxizität

TW(chronis) Toxizitätswert auf der Grundlage der akuten Toxizität bei Wasserorganismen

AW Abbauwert

**Aerober Abbau:**

R Biologisch leicht abbaubar gemäß OECD-Leitlinien

I Biologisch inhärent abbaubar gemäß OECD-Leitlinien

P Schwer abbaubar. Die Prüfung des Inhaltsstoffes ergab keine inhärente biologische Abbaubarkeit.

O Der Inhaltsstoff wurde nicht geprüft.

NA Nicht zutreffend

**Anaerober Abbau:**

Y Unter anaeroben Bedingungen biologisch abbaubar

N Unter anaeroben Bedingungen nicht biologisch abbaubar

O Der Inhaltsstoff wurde nicht geprüft.

NA Nicht zutreffend

## 12.8 Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe (DID-Liste), Teil B, Version 2014.1

DID-Liste Teil B  
Version 2014.1

# Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe Version 2014.1

## Teil B.

### Kritisches Verdünnungsvolumen

Das kritische Verdünnungsvolumen wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$KVV = \sum KVV_{(i)} = \sum ((\text{Dosierung}_{(i)} \times AW_{(i)}) / TW_{(i)}) \times 1000$$

Dosierung<sub>(i)</sub> = Dosierung des Inhaltsstoffs i, ausgedrückt in g/Anwendung, oder vereinzelt in g/100 g des Produkts.

AW<sub>(i)</sub> = Abbauwert des Inhaltsstoffes i.

TW<sub>(i)</sub> = Toxizitätswert des Inhaltsstoffes i.

### VERFAHREN ZUR FESTLEGUNG DER WERTE BEI NICHT IN DER DID-LISTE ENTHALTENEN STOFFEN

Im Allgemeinen sind die angegebenen Werte für alle in der DID-Liste aufgeführten Stoffe zu verwenden. Davon ausgenommen sind Duft- und Farbstoffe, bei denen zusätzliche Prüfergebnisse akzeptiert werden (s. Fußnote in Teil A).

### Bei nicht in der DID-Liste aufgeführten Inhaltsstoffen ist wie nachstehend festgelegt zu verfahren.

#### Aquatische Toxizität:

Das KVV wird auf der Grundlage der chronischen Toxizität und der chronischen Sicherheitswerte berechnet. Liegen für die chronische Toxizität keine Prüfergebnisse vor, sind die Werte für die akute Toxizität und Sicherheit zu verwenden und umgekehrt.

#### Wert für die chronische Toxizität (TW<sub>chronisch</sub>)

- Zu berechnen ist der Mittelwert für jede trophische Ebene (Fische, Schalentiere oder Algen) unter Verwendung validierter Prüfergebnisse (NOEC oder EC<sub>10</sub>) für chronische Toxizität. Liegen für eine Art innerhalb einer trophischen Ebene mehrere Prüfergebnisse vor, ist zunächst für diese Art ein Mittelwert zu ermitteln, der dann für die Berechnung des Mittelwerts für die trophische Ebene heranzuziehen ist.
- Übersteigt der Mittelwert für die trophische Ebene die Wasserlöslichkeit, so wird der Wert auf 100 mg/l festgesetzt.
- Der Wert für die chronische Toxizität (TW<sub>chronisch</sub>) ist der unterste Mittelwert (NOEC oder EC<sub>10</sub>) der trophischen Werte, geteilt durch den Sicherheitswert (SW).
- Der TW<sub>chronisch</sub> ist zur Berechnung des kritischen Verdünnungsvolumens zu verwenden.

#### Wert für die akute Toxizität (TW<sub>akut</sub>)

- Zu berechnen ist der Mittelwert für jede trophische Ebene (Fische, Schalentiere oder Algen) unter Verwendung validierter Prüfergebnisse (LC<sub>50</sub> und/oder EC<sub>50</sub>) für akute Toxizität. Liegen für eine Art innerhalb einer trophischen Ebene mehrere Prüfergebnisse vor, ist zunächst für diese Art ein Mittelwert zu ermitteln, der dann für die Berechnung des Mittelwerts für die trophische Ebene heranzuziehen ist.

- Übersteigt der Mittelwert für die trophische Ebene die Wasserlöslichkeit, so wird der Wert auf 100 mg/l festgesetzt.
- Der Wert für die akute Toxizität ( $TW_{akut}$ ) ist der unterste Mittelwert ( $LC_{50}$  oder  $EC_{50}$ ) der trophischen Werte, geteilt durch den Sicherheitswert (SW).
- Der  $TW_{akut}$  ist zur Berechnung des kritischen Verdünnungsvolumens zu verwenden.

### Sicherheitswert:

Ausschlaggebend für den Sicherheitswert (SW) sind die Anzahl der geprüften trophischen Ebenen und das Vorliegen von Prüfergebnissen für die chronische Toxizität. Der SW wird wie folgt bestimmt:

Daten	Sicherheitswert (SW)	Toxizitätswert (TW)
1 Kurzzeit- $LC_{50}$ bzw. - $EC_{50}$	10 000	Toxizität/10 000
2 Kurzzeit- $LC_{50}$ bzw. - $EC_{50}$ von Arten zweier verschiedener trophischer Ebenen (Fische und/oder Schalentiere und/oder Algen)	5000	Toxizität/5000
Mindestens 1 Kurzzeit- $LC_{50}$ bzw. - $EC_{50}$ jeder der drei trophischen Ebenen des Grundbestands*	1000	Toxizität/1000
1 Langzeit-NOEC oder - $EC_{10}$ (Fische oder Schalentiere)	100	Toxizität/100
2 Langzeit-NOEC oder - $EC_{10}$ von Arten zweier verschiedener trophischer Ebenen (Fische und/oder Schalentiere und/oder Algen)	50	Toxizität/50
1 Langzeit-NOEC oder - $EC_{10}$ von mindestens drei Arten (in der Regel Fische, Schalentiere und Algen) dreier verschiedener trophischer Ebenen	10	Toxizität/10

\* Den Grundbestand bei der Prüfung von Stoffen auf ihre Toxizität für Wasserorganismen bilden Akuttests bei Fischen, Wasserflöhen und Algen.

### Abbauwerte

Für die Abbauwerte (AW) gelten folgende Festlegungen:

Kategorie	AW
Biologisch leicht abbaubar (*)	0,05
Biologisch leicht abbaubar (**)	0,15
Biologisch inhärent abbaubar	0,5
Schwer abbaubar	1

(\*) Alle Tenside oder sonstigen das Prüfkriterium der Endabbaubarkeit erfüllenden Stoffe auf der Basis homologer Reihen sind dieser Klasse zuzuordnen, unabhängig davon, ob sie dem Grundsatz des 10-Tage-Fensters genügen.

(\*\*) Der Grundsatz des 10-Tage-Fensters wird nicht erfüllt.

Bei anorganischen Stoffen ist der AW für Nährstoffe, wie Natriumnitrat, Phosphate oder Ammoniak, 0,05. Bei anderen anorganischen Stoffen, wie Zeolith, Silicate, Perborate oder Sulfaminsäure, ist der AW 1.

### Anaerobe Bioabbaubarkeit

Der Stoff ist einer der folgenden Verbindungskategorien zuzuordnen:

Kategorie	Kennzeichen
Anaerob nicht biologisch abbaubar, d. h., bei der Prüfung konnte keine biologische Abbaubarkeit festgestellt werden.	N
Anaerob biologisch abbaubar, d. h., die Prüfung ergab biologische Abbaubarkeit oder eine Prüfung fand nicht statt, doch erfolgte der Nachweis durch Analogieschluss usw.	Y
Nicht auf anaerobe biologische Abbaubarkeit geprüft	0

### **Aerobe Bioabbaubarkeit**

Der Stoff ist einer der folgenden Verbindungskategorien zuzuordnen:

Kategorie	Kennzeichen
Biologisch leicht abbaubar	R
Biologisch inhärent abbaubar, jedoch nicht biologisch leicht abbaubar	I
Schwer abbaubar	P
Nicht auf aerobe Bioabbaubarkeit geprüft	O

### **Unlösliche anorganische Stoffe**

Ist ein anorganischer Stoff nur sehr schwer oder gar nicht in Wasser löslich, muss in den eingereichten Unterlagen darauf hingewiesen werden.

## 12.9 Ergebnisbericht zur Überprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen

### Testbetrieb: Fleischverarbeitender Betrieb

#### Bereich: Produktion von Wurstwaren

Im Rahmen des Projektes „Umweltfreundliches Reinigungs- und Hygienemanagement in Lebensmittelbetrieben“ wurden bei der Betriebsbegehung am 15.01.2016 die Abläufe der Reinigung und Desinfektion erfasst und anschließend der Reinigungserfolg mittels Tupfer- und Abklatschtests überprüft.

#### Vorgang der Reinigung und Desinfektion:

Die Reinigung wurde nach dem bestehenden Hygieneplan durchgeführt: Vorreinigung mit ca. 45-60°C warmen Wassers, um den Grobschmutz zu entfernen. Anschließende alkalische Schaumreinigung mit Desinfektion mit dem Kombipräparat Orbin S Forte. Nach 20 Minuten Einwirkzeit wurde mit warmem Wasser nachgespült. Die Desinfektion mit dem Mittel Tolo 550, welche eigentlich jeden Freitag erfolgt, wurde für diesen ersten Testdurchlauf weggelassen.

#### Methoden der Hygienekontrolle:

Die bakteriologische Untersuchung von Oberflächen erfolgte nach der DIN 10113 (Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich).

Beim quantitativen Nass-Trocken-Tupferverfahren (NTT-Verfahren) (DIN 10113 Teil 1) wurde eine definierte Fläche von 20 cm<sup>2</sup> zuerst mit einem befeuchteten und anschließend mit einem trockenen Tupfer abgestrichen. Beide Tupfer wurden dann in ein Transportröhrchen mit 5 ml steriler Neutralisationspuffer verbracht. Für Flächen von 100 cm<sup>2</sup> wurde ein vorbefeuchteter Schwamm verwendet, der anschließend in 100 ml steriler Verdünnungslösung (0,85 % NaCl, 0,1 % Pepton) ausgeschüttelt wurde. Die Aufbereitung der Tupfer im Labor Mikrobiologie der Hochschule erfolgte ca. vier Stunden nach der Probenahme. Aus den Verdünnungslösungen wurden jeweils 2 x 0,05 ml auf eine halbierte Plate-Count-Agar-Platte sowie VRBD-Agar getropft und für 48 h bei 30°C aerob bzw. 37°C anaerob bebrütet. Nach Ablauf der Bebrütungszeit wurde zuerst die Keimzahl je ml Erstverdünnung errechnet und anschließend unter Einbezug der Probenahme-fläche und des Volumens der Verdünnungsflüssigkeit zur Ausschüttung des Tupfers bzw. Schwammes die Oberflächenkeimzahl je cm<sup>2</sup> ermittelt. (siehe Formel DIN 10113 Teil1).

War es aufgrund von schlecht zugänglichen Stellen, wie Vertiefungen oder Gewinde, nicht möglich eine definierte Fläche mit einer Schablone abzugrenzen, um so die ermittelte Keimzahl auf eine Fläche von einem cm<sup>2</sup> zu beziehen, wurde das semiquantitative Tupfer-Verfahren (ET-Verfahren) nach DIN 10113 Teil 2 durchgeführt.

Für trockene und ebene Flächen wurden zusätzlich Abklatschtests mit Hygiene Monitor Systemen der Firma Transia durchgeführt (DIN 10113 Teil 3). Zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl wurde ein Abklatsch-Paddel beschichtet mit Caseinpepton-Sojamehlpepton-Agar mit Lecithin und Tween 80 als Neutralisatoren verwendet (Inkubation 48 h bei 30°C). Zum Nachweis von

Enterobacteriaceae kam ein mit VRBD-Agar beschichteter Paddel (Inkubation 48 h bei 37°C) zum Einsatz.

Weiterhin wurde für manche Probenahmestellen ein Wischschnelltest zum Nachweis von Proteinrückständen eingesetzt.

Der Nachweis von *Listeria monocytogenes* in Gullys und Ablaufrinnen erfolgte in Anlehnung an die Methode § 64 LFGB L00.00-32. Von der Anreicherungsbouillon Half-Fraser über Fraser mit dem Ausstrich auf PALCAM-Agar.

**Tabelle 1: Auswertetabelle Tupfer- und Abklatschverfahren (nach Krüger/Zschaler 2011)**

Kategorie	1	2	3	4
	sehr gut	gut	ausreichend	zu beanstanden
Gesamtkeimzahl pro cm <sup>2</sup>	0	1 - 5	6 - 10	> 10
<i>Enterobacteriaceae</i> pro cm <sup>2</sup>	0	0	0	1

Tabelle 2: Ergebnisse Tupfer- und Abklatschtests

Nr	Probenahmestelle / Untersuchungsobjekt	Visuelle Beurteilung	Verfahren / beprobte Fläche cm <sup>2</sup>	Auswertung		Kategorie
				GKZ	<i>Enterobacteriaceae</i>	
<b>Zerlegung</b>						
1	Tisch Fläche außen	sauber, Schlieren	NTT, 20 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
2	Tisch Fläche innen	sauber, Schlieren	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
3	Schneidbrett 1, Kunststoff, leichte Rillen	sauber	NTT, 20 cm <sup>2</sup>	2,5 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n	2
4	Schneidbrett 2, Kunststoff, leichte Rillen	sauber	Schwamm, 100 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
5	Messer Klinge beidseitig	sauber	ET, ca. 2 x 10 cm	n.n	n.n	1
6	Kunststoffkiste blau	sauber	NTT, 20 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
7	Kunststoffkisten weiß	sauber	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
8	Gewürzschale Kunststoff	sauber	NTT, 20 cm <sup>2</sup>	5 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n.	2
<b>Produktionsraum</b>						
9	Tisch Füller 1	sauber, teilweise feucht	Schwamm, 100 cm <sup>2</sup>	20 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n.	4
10	Tisch Füller 1	sauber, Schlieren	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	< 1 KbE/cm <sup>2</sup> (B) < 1 KbE/cm <sup>2</sup> (P)	n.n.	2
11	Füller Rotor 1	sauber	NTT, 20 cm <sup>2</sup>	n.n.	n.n.	1
12	Füller Rotor 1 Gewinde	sauber, feucht	ET, ca. 20 cm	4,0 x 10 <sup>3</sup> KbE	n.n.	4
13	Füllmaschine 1	sauber	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	4,6 KbE/cm <sup>2</sup>	< 1 KbE/cm <sup>2</sup>	4
14	Doppelauslauf Rohr innen	sauber	ET, ca. 20 cm <sup>2</sup>	10 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n.	3
15	Kutter innen	sauber	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
16	Kutter Auswerfer Vertiefung Kunststoff	feucht, Ablagerungen	ET, ca. 10 cm	2,8 x 10 <sup>3</sup> KbE	n.n.	4
17	Wolf Schneckengehäuse	sauber	Schwamm, 100 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
18	Mengschüssel	sauber, Schlieren	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	n.n	n.n	1
19	Speckschneider Messer	sauber	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	< 1 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n.	2
20	Poltergerät innen	sauber	Abklatsch, 2 x 9 cm <sup>2</sup>	< 1 KbE/cm <sup>2</sup>	n.n.	2

n.n. = nicht nachweisbar

NTT = Nass-Trockentupferverfahren (Nachweisgrenze < 2,5 KbE/cm<sup>2</sup>)

ET = einfaches Tupferverfahren ohne definierter Fläche (Nachweisgrenze < 10 KbE)

Schwamm = Abstrichverfahren mit Schwamm (Nachweisgrenze < 10 KbE/cm<sup>2</sup>)

A = Abklatschverfahren von 2 x 9 cm<sup>2</sup> (Nachweisgrenze < 1 KbE/cm<sup>2</sup>)

B = Bakterien, P = Pilze

**Tabelle 3: Ergebnisse Nachweis von Proteinrückständen (RIDA® CHECK, R-Biopharm)**

Nr	Probenahmestelle / Untersuchungsobjekt	Bereich	Visuelle Beurteilung	beprobte Fläche	Verschmutzungsgrad
21	Kutter innen (siehe Nr. 15)	Produktionsraum	sauber	20 cm <sup>2</sup>	sauber
22	Kutter Auswerfer Vertiefung Kunststoff (siehe N. 16)	Produktionsraum	feucht, Ablagerungen	-	stark verschmutzt
23	Kochschrank Tür innen	Kochraum	Schlieren	20 cm <sup>2</sup>	sauber
24	Kochkessel	Kochraum	Schlieren, warm	20 cm <sup>2</sup>	leicht bis stark verschmutzt

**Tabelle 4: Nachweis *Listeria monocytogenes* in Anlehnung an Methode § 64 LFGB L00.00-32**

Nr	Probenahmestelle / Untersuchungsobjekt	Bereich	Visuelle Beurteilung	Auswertung
25	Gully Ablauf	Kochraum	nass, Reste Fleisch	<i>Listeria monocytogenes</i> nicht nachweisbar
26	Gully Gitter	Kochraum		
27	Ablaufrinne	Produktion/		

**Beurteilung:**

Die Bestimmung der Oberflächenkeimzahl mittels Tupfer- und Abklatschtest ergab, dass auf 10 von 20 Probenahmestellen aerobe mesophile Keime nachweisbar waren. Davon fielen fünf Befunde in die Kategorie 2 (1-5 aerobe mesophile Keime pro cm<sup>2</sup> bzw. 0 *Enterobacteriaceae* pro cm<sup>2</sup>), ein Befund in die Kategorie 3 (6-10 aerobe mesophile Keime pro cm<sup>2</sup> bzw. 0 *Enterobacteriaceae* pro cm<sup>2</sup>) und vier Befunde in die Kategorie 4 (> 10 aerobe mesophile Keime pro cm<sup>2</sup> bzw. 1 *Enterobacteriaceae* pro cm<sup>2</sup>). *Enterobacteriaceae* wurde nur bei der Probe 13 nachgewiesen (1 Kolonie auf einer Fläche von 2 x 9 cm<sup>2</sup>).

Insgesamt fällt auf, dass schlecht zugängliche Stellen, wie Gewinde und Vertiefungen, stärker keimbelastet waren und somit Hygieneschwachpunkte darstellen.

Die Ergebnisse des Proteinwischtests sind vergleichbar mit den Oberflächenkeimzahlen. So zeigte der Schnelltest auf der Innenfläche vom Kutter (Nr. 15 bzw. 22) keine Proteinverschmutzungen an, wo auch keine Keime nachweisbar waren. Die Vertiefungen des Kutter-Auswerfers (Nr. 16 bzw. 22) ergaben eine Verfärbung des Tupferschnelltests, was auf eine starke Verschmutzung mit Proteinen

hindeutet, was sich mit der ermittelten Keimzahl von 2,8 x 10<sup>3</sup> KbE deckt. Weiterhin zeigte der Proteinwischtest beim Kochkessel (Nr. 24) leichte bis starke Verschmutzungen an.

Der Nachweis von *Listeria monocytogenes* in Gullys und Ablaufrinnen war in allen drei Proben negativ.

Im Allgemeinen lagen die Ergebnisse in einem akzeptablen Bereich.

## 12.10 Bislang registrierte Produkte für die FiBL-Liste "Betriebsmittel für die Ökoverarbeitung"

### 4 Reinigungs-, Desinfektions-, Hygiene- und Pflegemittel

#### 4-20 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Verarbeitungs- und Lagerräume

##### 4-20-1 Mittel zur Reinigung von Verarbeitungs- und Lagerräumen

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Schaumreiniger alkalisch	WIGOL	Für die alkalische Schaumreinigung auf gefliesten Wänden, Edeltahloberflächen, Decken und betonierten Oberflächen. Entfernung von organischen Verschmutzungen, wie Schimmel, Hefen, Fett- oder Eiweißverschmutzungen. Konzentration 5-10%	Alkylglukosid (Zuckertensid) 1-5 %, Natriumhydroxid > 30%

##### 4-20-3 Desinfektionsmittel für Verarbeitungs- und Lagerräume

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs Waschbäder, Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumluftdesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxyd 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

##### 4-20-4 Mittel zur Handhygiene für Verarbeitungs- und Lagerräume

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 % BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet

## 4-21 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Molkereien und Käsereien

### 4-21-1 Saure Reiniger für Molkereien und Käsereien

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
CIP Reiniger MSA	WIGOL	Für die saure CIP-Reinigung in der gesamten Lebensmittelindustrie. Entfernung von Heferückständen, Bierstein, Milchstein und Maischestein sowie anorganischen Belägen (z.B. Kalk). Konzentration: 1-5%	Methansulfonsäure 15-30 %

### 4-21-2 Alkalische Reiniger für Molkereien und Käsereien

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Schaumreiniger alkalisch	WIGOL	Für die alkalische Schaumreinigung auf gefliesten Wänden, Edelstahloberflächen, Decken und betonierten Oberflächen. Entfernung von organischen Verschmutzungen, wie Schimmel, Hefen, Fett- oder Eiweißverschmutzungen. Konzentration 5-10%	Alkylglukosid (Zuckertensid) 1-5 %, Natriumhydroxid > 30%

### 4-21-4 Desinfektionsmittel für Molkereien und Käsereien

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungswaschbäder, Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumluftdesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxyd 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

### 4-21-5 Mittel zur Handhygiene für Molkereien und Käsereien

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet

#### 4-22 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Hydrosan Stabil	WIGOL	Zur Desinfektion von Tankanlagen, Rohrleitungssystemen und Fässern sowie zur Tauch- und Sprühsterilisation von Getränkeflaschen und zur Oberflächendesinfektion in der Getränke und Nahrungsmittel verarbeitenden Industrie geeignet	Essigsäure, Peroxyessigsäure, Wasserstoffperoxid IHO gelistet BAuA-Nr.: N-14834 <i>Gebindegröße 25 kg</i>
Microl SR 020	WIGOL	Microl SR 020 ist ein phosphatfreies Gemisch aus organischen Säuren zur Reinigung und Passivierung von Filtersystemen und Membrananlagen	Citronensäure 15-30 %, Milchsäure 15-30 % <i>Gebinde 25 kg</i>
Reinigungsverstärker H	WIGOL	Reinigungsverstärker H ist ein flüssiges Additiv zur Verwendung als reinigungsverstärkende Komponente für alkalische Systeminnenreinigungen und Oberflächenreinigung	Wasserstoffperoxid 35 % <i>Gebinde 25 kg</i>
Seife Pastös	WIGOL	Universell einsetzbare Seife und Schaumkomponente für die schonende Reinigung von Fliesen, Kacheln, Stein- und Kunststoffböden sowie empfindlichen Oberflächen	Kali-Seife > 50 % <i>Gebindegröße 25 kg</i>
Universalweinbaureiniger AKB chlorfrei	WIGOL	Reinigungskonzentrat zur Entfernung von typischen organischen Verschmutzungen, wie sie in weinverarbeitenden Betrieben üblich sind. Das Reinigungskonzentrat wird speziell zur schaumfreien Reinigung von Pressen, Filtern, Separatoren, Tanks und Leitungssystemen eingesetzt	Natriumhydroxid > 30 % <i>Gebinde 25 kg</i>
Weinsteinlöser P extra stark	WIGOL	Für die Entfernung von Weinstein in Tankanlagen der Weinindustrie	Natriumhydroxid > 50 % <i>Gebinde 25 kg</i>

#### 4-22-1 Saure Reiniger für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
CIP Reiniger MSA	WIGOL	Für die saure CIP-Reinigung in der gesamten Lebensmittelindustrie. Entfernung von Heferückständen, Bierstein, Milchstein und Maischestein sowie anorganischen Belägen (z.B. Kalk). Konzentration: 1-5%	Methansulfonsäure 15-30 %

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Microl SR 020	WIGOL	Microl SR 020 ist ein phosphatfreies Gemisch aus organischen Säuren zur Reinigung und Passivierung von Filtersystemen und Membrananlagen	Citronensäure 15-30 %, Milchsäure 15-30 % <i>Gebinde 25 kg</i>

#### 4-22-2 Alkalische Reiniger für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Schaumreiniger alkalisch	WIGOL	Für die alkalische Schaumreinigung auf gefliesten Wänden, Edelstahloberflächen, Decken und betonierten Oberflächen. Entfernung von organischen Verschmutzungen, wie Schimmel, Hefen, Fett- oder Eiweißverschmutzungen. Konzentration 5-10%	Alkylglukosid (Zuckertensid) 1-5 %, Natriumhydroxid > 30%
Universalweinbaureiniger AKB chlorfrei	WIGOL	Reinigungskonzentrat zur Entfernung von typischen organischen Verschmutzungen, wie sie in weinverarbeitenden Betrieben üblich sind. Das Reinigungskonzentrat wird speziell zur schaumfreien Reinigung von Pressen, Filtern, Separatoren, Tanks und Leitungssystemen eingesetzt	Natriumhydroxid > 30 % <i>Gebinde 25 kg</i>
Weinsteinlöser P extra stark	WIGOL	Für die Entfernung von Weinstein in Tankanlagen der Weinindustrie	Natriumhydroxid > 50 % <i>Gebinde 25 kg</i>

#### 4-22-4 Desinfektionsmittel für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs- und Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumlufendesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Füllersteril PPP	WIGOL	Alkoholisches Desinfektionsmittel	Isopropanol 70 %  BAuA-Nr.: N-14786 <i>Gebindegröße 25 kg</i>

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxid 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

#### 4-22-5 Mittel zur Handhygiene für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Seife Pastös	WIGOL	Universell einsetzbare Seife und Schaumkomponente für die schonende Reinigung von Fliesen, Kacheln, Stein- und Kunststoffböden sowie empfindlichen Oberflächen	Kali-Seife > 50 % <i>Gebindegröße 25 kg</i>
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxid 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

#### 4-22-7 Additive für Fruchtsaft- und Weinhersteller

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Reinigungsverstärker H	WIGOL	Reinigungsverstärker H ist ein flüssiges Additiv zur Verwendung als reinigungsverstärkende Komponente für alkalische Systeminnenreinigungen und Oberflächenreinigung	Wasserstoffperoxid 35 % <i>Gebinde 25 kg</i>

### 4-23 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Brau- und Getränkeindustrie

#### 4-23-1 Saure Reiniger für die Brau- und Getränkeindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
CIP Reiniger MSA	WIGOL	Für die saure CIP-Reinigung in der gesamten Lebensmittelindustrie. Entfernung von Heferückständen, Bierstein, Milchstein und Maischestein sowie anorganischen Belägen (z.B. Kalk). Konzentration: 1-5%	Methansulfonsäure 15-30 %

#### 4-23-2 Alkalische Reiniger für die Brau- und Getränkeindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
---------	-------	-------------	------------------------------

#### 4-23-2 Alkalische Reiniger für die Brau- und Getränkeindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Schaumreiniger alkalisch	WIGOL	Für die alkalische Schaumreinigung auf gefliesten Wänden, Edelstahloberflächen, Decken und betonierten Oberflächen. Entfernung von organischen Verschmutzungen, wie Schimmel, Hefen, Fett- oder Eiweißverschmutzungen. Konzentration 5-10%	Alkylglukosid (Zuckertensid) 1-5 %, Natriumhydroxid > 30%

#### 4-23-4 Desinfektionsmittel für die Brau- und Getränkeindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs- und Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standendesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumlufendesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxyd 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

#### 4-23-6 Mittel zur Handhygiene für die Brau- und Getränkeindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet

### 4-24 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Fleischereien sowie Fleisch- und Fischindustrie

#### 4-24-3 Desinfektionsmittel für Fleischereien sowie Fleisch- und Fischindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
---------	-------	-------------	------------------------------

## 4-24 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Fleischereien sowie Fleisch- und Fischindustrie

### 4-24-3 Desinfektionsmittel für Fleischereien sowie Fleisch- und Fischindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs- und Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumluftdesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxyd 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

### 4-24-4 Mittel zur Handhygiene für Fleischereien sowie Fleisch- und Fischindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet

## 4-25 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Bäckereien und Backwarenindustrie

### 4-25-3 Desinfektionsmittel für Bäckereien und Backwarenindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs- und Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumlufendesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxid 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

#### 4-25-4 Mittel zur Handhygiene für Bäckereien und Backwarenindustrie

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet

### 4-26 Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Großküchen

#### 4-26-3 Desinfektionsmittel für Großküchen

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
alcapur	KESLA PHARMA	Pufferadditiv für das "1+1 Wofasteril SC super" Desinfektionsverfahren. In Kombination mit Wofasteril SC super verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Natriumhydroxid 5-25 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet
Anti-Keim 50	NEOVIA	Desinfektion von: Flächen und Bändern, Gemüse- und Obstverarbeitungs- und Bewässerungs-, Einrichtungs- und Anlagendesinfektion, Maschinendesinfektion/Tanksammelwagendesinfektion, Standdesinfektion, Kühlkreislaufdesinfektion, Füller- und Mündungsduschendesinfektion, Eiswasser- und Raumlufendesinfektion, Eisherstellung	Wasserstoffperoxyd 2-50 % DLG geprüft BAuA-Nr.: N-6129, N-61270, N-61271, N-61272, N-61273, N-6127

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
Wofasteril SC super	KESLA PHARMA	Desinfektion von allen mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Oberflächen. Stets in Kombination mit alcapur verwenden als "1+1 Wofasteril SC super"	Diacetin 43 %, Peroxyessigsäure 10-25 %, Wasserstoffperoxid 8-35 % IHO-Listung DLG geprüft, DVG gelistet BAuA-Nr.: N-43207, N-43208

#### 4-26-4 Mittel zur Handhygiene für Großküchen

Produkt	Firma	Anwendungen	Zusammensetzung, Bemerkungen
liquid sensitiv	Sodasan	Flüssige Handwaschseife	Kaliumseife 27,1 %
Sodasan Flächendesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Flächendesinfektion zum Desinfizieren von glatten Oberflächen	Bio-Ethanol 96 %ig 72,3 %
Sodasan Händedesinfektionsmittel	Sodasan	Hygienische Händedesinfektion zum Einreiben der Hände	Bio-Ethanol 96%ig 72,3 %  BAuA-Nr.: N-4428 VAH-gelistet