

**Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg**

**Fakultät Life Sciences**

**Studiengang Ökotrophologie**

Anforderungen an die Reinigung & Desinfektion in  
lebensmittelverarbeitenden Betrieben unter Berücksichtigung  
europäischer und nationaler Gesetzmäßigkeiten und Normen.

**Bachelorarbeit**

**Tag der Abgabe:** 25.11.2016

**Vorgelegt von:**

Sören Guldager  


Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn

Sandra Nicklisch M.Sc.

# Inhaltsverzeichnis

Glossar .....	5
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Einleitung .....	7
2 Gesetzliche Regelung auf nationaler und EU Ebene .....	8
2.1 Europäisches Recht.....	8
VO (EG) Nr. 852/2004.....	8
2.2 Nationales Recht.....	9
2.2.1 TrinkwV 2001 .....	9
2.2.2 LFGB.....	9
2.2.3 LMHV .....	9
2.3 Normen .....	10
2.3.1 DIN 10516: 2009-05 .....	10
2.3.2 DIN 10514: 2004-05 .....	10
3 Anforderungen an die Betriebsstätte.....	11
3.1 Grundlegende Maxime.....	11
3.2 Bauliche Voraussetzungen .....	11
3.3 „reiner“ Bereich .....	12
3.4 „unreiner“ Bereich .....	14
3.4.1 Lager.....	14
3.4.2 Sanitärräume .....	14
3.4.3 Sozialräume .....	15
4 Hygienic Design .....	15
5 Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion.....	15
5.1 Arbeitsmittel für die Reinigung und Desinfektion .....	15
5.2 Produktion.....	16

5.3	Lager .....	16
6	Arten und Technologie der Reinigung und Desinfektion .....	16
6.1	Grundlagen der Reinigung .....	16
6.2	Reinigungsverfahren .....	20
6.3	Wahl des Reinigungsmittels .....	22
6.4	Grundlagen der Desinfektion .....	23
6.5	Wahl des Desinfektionsmittels .....	26
6.6	Umgang mit Reinigungs- & Desinfektionsmitteln .....	27
7	Erfolgskontrollen für die Reinigung und Desinfektion .....	28
7.1	Prüfung der Reinigungswirkung .....	28
7.2	Prüfung der Desinfektionswirkung .....	29
7.3	Prüfung auf Reinigungs- und Desinfektionsmittelrückstände .....	29
8	Dokumentation .....	30
8.1	Wartungsplan für Reinigungs- & Desinfektionsgeräte .....	30
8.2	Reinigungs- und Desinfektionsmittel-Übersicht .....	31
8.3	Reinigungs- & Desinfektionsplan .....	31
8.4	Arbeitsanweisungen .....	33
8.5	Reinigungsnachweise .....	33
9	Schulung .....	35
9.1	Lebensmittelhygiene-Schulung .....	35
9.2	Spezifische Schulungen .....	36
9.3	Erfolgskontrolle der Schulungen .....	37
9.4	Dokumentation von Schulungen .....	38
10	Diskussion .....	39
	Literaturverzeichnis .....	42
	Rechtsquellenverzeichnis .....	42
	Zusammenfassung .....	43

Abstract .....	43
Eidesstattliche Erklärung .....	44

## **Glossar**

### **Betrieb**

*„jede Einheit eines Lebensmittelunternehmens;“ (Art. 2 VO (EG) 852/2004)*

### **Desinfektionsmittel**

*„chemische und physikalische Mittel, die dazu beitragen, eine Desinfektion zu erzielen,“ (Nr. 3.8 DIN 10516)*

### **Lebensmittelhygiene**

*„die Maßnahmen und Vorkehrungen, die notwendig sind, um Gefahren unter Kontrolle zu bringen und zu gewährleisten, dass ein Lebensmittel unter Berücksichtigung seines Verwendungszwecks für den menschlichen Verzehr tauglich ist;“ (Art. 2 VO (EG) 852/2004)*

### **Lebensmittelunternehmer**

*„die natürlichen oder juristischen Personen, die dafür verantwortlich sind, dass die Anforderungen des Lebensmittelrechts in dem ihrer Kontrolle unterstehenden Lebensmittelunternehmen erfüllt werden;“ (Art. 2 Nr. 3 VO (EG) Nr. 178/2002)*

### **leicht verderbliches Lebensmittel**

*„ein Lebensmittel, das in mikrobiologischer Hinsicht in kurzer Zeit leicht verderblich ist und dessen Verkehrsfähigkeit nur bei Einhaltung bestimmter Temperaturen oder sonstiger Bedingungen erhalten werden kann;“ (§ 2 Abs. 1 Nr. 2 LMHV)*

### **Primärerzeugnisse**

*„Erzeugnisse aus primärer Produktion einschließlich Anbauerzeugnissen, Erzeugnissen aus der Tierhaltung, Jagderzeugnissen und Fischereierzeugnissen;“ (Art. 2 VO (EG) 852/2004)*

### **Schulung**

*„lernzielorientiertes Unterweisen, Einweisen oder Unterrichten von Personen – einzeln oder in einer Gruppe- zur Vorbereitung auf bestimmte Tätigkeiten oder Verhaltensweisen und zur Vertiefung bereits erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten.“ (Nr. 3 DIN 10514)*

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Sinner`scher Kreis – entscheidende Parameter der Reinigung .....	18
Abbildung 2: Desinfektion - entscheidende Parameter .....	24

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Beispiel einer Nassreinigung (vgl. Nr. 4.1.3 Tabelle 1 DIN 10516) .....	21
Tabelle 2: Reinigungswirkstoffe (Nr. 5.1 Tabelle 4 DIN 10516) .....	22
Tabelle 3: Beispiel einer Desinfektion (vgl. Nr. 4.2.1 Tabelle 2 DIN 10516) .....	25
Tabelle 4: Beispiel einer kombinierten Reinigung und Desinfektion (vgl. Nr. 4.2.1 Tabelle 3 DIN 10516) .....	26
Tabelle 5: Desinfektionswirkstoffe (Nr. 5.2 Tabelle 5 DIN 10516).....	27
Tabelle 6: Mikrobiologische Grenzwerte auf Flächen nach Reinigung & Desinfektion (vgl. Nr. 7.2 Tabelle 6 DIN 10516).....	29
Tabelle 7: Beispiel einer Reinigungs- und Desinfektionsmittel-Übersicht .....	31
Tabelle 8: Beispiel Reinigungs- & Desinfektionsplan .....	32

## **1 Einleitung**

Das geltende Lebensmittelrecht kann auf den ersten Blick sehr verwirrend wirken. Es gibt eine Vielzahl von Verordnungen, Richtlinien, Gesetzen, Beschlüssen und Empfehlungen auf nationaler und europäischer Ebene, welche je nach Themengebiet vollständig oder nur auszugsweise Anwendung finden. Zudem gibt es Normen, Leitfäden und Organisationen, welche nützliche Hilfestellung zur Umsetzung der geltenden Rechtsprechung geben.

Diese Arbeit ist eine Recherchearbeit und beschäftigt sich mit den Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion, ohne dabei auf die Herstellung spezifischer Lebensmittel einzugehen. Für spezifische Produkte können weitere rechtliche Grundlagen zum Tragen kommen, welche in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt sind.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die rechtlichen Voraussetzungen betreffend der Reinigung und Desinfektion in lebensmittelverarbeitenden Betrieben zu geben. Sie soll als Hilfestellung/Handlungsanleitung dienen, um ein funktionierendes Reinigungs- und Desinfektionssystem in einen Betrieb zu implementieren. Dabei geht es nicht nur um die Umsetzung in einem bestehenden Betrieb, sondern auch um die Betriebsstätte bzw. bauliche Voraussetzungen, welche gegeben sein müssen, um rechtliche Anforderungen erfolgreich umsetzen zu können. Des Weiteren werden die technologischen Grundlagen und Funktionsprinzipien der Reinigung und Desinfektion erläutert. Dabei geht es vorrangig um die Wahl eines passenden Reinigungs- und Desinfektionsverfahrens sowie auch die Wahl des Reinigungs- und Desinfektionsmittels unter Berücksichtigung der Art der Verschmutzungen und der zu reinigenden Materialien.

Um die Wirksamkeit der eingeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen überprüfen zu können, werden Methoden der Erfolgskontrolle dargestellt.

Zudem werden in dieser Arbeit die Themen der Dokumentation und der Schulung berücksichtigt.

## **2 Gesetzliche Regelung auf nationaler und EU Ebene**

Die Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion in lebensmittelverarbeitenden Betrieben ist in verschiedenen rechtlichen Grundlagen auf europäischer und nationaler Ebene geregelt. Zudem gibt es unverbindliche Empfehlungen in Form von Normen und Standards.

Das Lebensmittelrecht ist auf mehreren Ebenen geregelt. Dabei hat das europäische Recht grundsätzlich Vorrang gegenüber dem deutschen Recht. Zum europäischem Recht zählen in erster Linie Verordnungen und Richtlinien.

Verordnungen der europäischen Gemeinschaft sind allgemein und unmittelbar für alle Mitgliedstaaten verbindlich. Richtlinien sind ebenfalls verbindlich, aber nur hinsichtlich festgelegter Ziele. Diese müssen von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden.

Das deutsche Lebensmittelrecht ist in rechtsverbindliche Gesetze und Verordnungen unterteilt, welche jedoch nicht dem europäischen Recht entgegenstehen dürfen.

Im Folgenden sind die rechtlichen Grundlagen sowie Empfehlungen aufgeführt, welche im Sinne dieser Arbeit von Bedeutung sind und deren Inhalte kurz erläutert.

### **2.1 Europäisches Recht**

#### **VO (EG) Nr. 852/2004**

Im Rahmen der Überarbeitung der Rechtsvorschriften betreffend der Lebensmittelhygiene (Hygiene-Paket) regelt die VO (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 über Lebensmittelhygiene vor allem die Erreichung festgelegter Ziele im Bereich der Lebensmittelsicherheit. Dabei ersetzt die VO (EG) Nr. 852/2004 die Richtlinie 93/43EWG über Lebensmittelhygiene und bezweckt eine umfassende Lebensmittelpolitik über alle Stufen der Lebensmittelverarbeitung, einschließlich der Primärproduktion (from stable to table). Außerhalb des Geltungsbereiches liegen Primärproduktionen für den privaten, häuslichen Gebrauch, sowie die Abgabe kleiner Mengen Primärerzeugnisse durch den Erzeuger direkt an den Endverbraucher. Diese Verordnung beschreibt die Verpflichtung für



Lebensmittelunternehmer, ein oder mehrere ständige Verfahren zu implementieren, durchzuführen und aufrechtzuerhalten, welche auf den HACCP-Grundsätzen beruhen. Des Weiteren ist die Erarbeitung einzelstaatlicher Leitlinien für die gute Verfahrenspraxis gefordert. Auf Grundlage der Richtlinie 93/43/EWG erstellte Leitlinien für gute Hygienepraxis verlieren jedoch nicht ihre Gültigkeit mit Inkrafttreten der VO (EG) Nr. 852/2004, sofern sie inhaltlich den Zielen dieser Verordnung gerecht werden (vgl. VO (EG) Nr. 852/2004).

## **2.2 Nationales Recht**

### **2.2.1 TrinkwV 2001**

Die TrinkwV 2001 ist die Verordnung über die Qualität von Wasser, welches für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist. Sie wurde am 21.05.2001 erlassen und stellt die Umsetzung der EG-Richtlinie 98/83/EG über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch in national geltendes Recht dar. Zweck der Verordnung ist der Schutz der menschlichen Gesundheit vor einer nachteiligen Beeinflussung, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben kann. Diese Verordnung beschreibt die chemischen und mikrobiologischen Anforderungen an Wasser, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist und somit die Beschaffenheit von Trinkwasser.

### **2.2.2 LFGB**

Das Lebensmittel und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) ist am 07. September 2005 in Kraft getreten und löste weitestgehend das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG) ab. Es stellt das Dachgesetz des deutschen Lebensmittelrechts dar und umfasst neben Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen auch Kosmetika und Futtermittel.

### **2.2.3 LMHV**

Die Lebensmittelhygiene Verordnung (LMHV) ist die nationale Verordnung über Anforderungen beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln und dient der Umsetzung und Durchführung von Rechtsakten der Europäischen Gemeinschaft und der Europäischen Union auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und der Regelung spezifischer lebensmittelhygienischer Fragen. Neben allgemeinen Hygieneanforderungen regelt diese Verordnung unter anderem die hygienischen Anforderungen für die Beförderung von flüssigen

Fetten/Ölen und die Beförderung von Rohrzucker in Seeschiffen, die Herstellung von traditionellen Produkten wie Schnitt- und Hartkäse in Betrieben der Almwirtschaft, die Zulassung zur Ausfuhr von Lebensmitteln und die Anforderungen an die Abgabe kleiner Mengen bestimmter Primärerzeugnisse. Des Weiteren werden Anforderungen an die betriebliche Schulung der Mitarbeiter in hygienischen Fragen auf Grundlage der VO (EG) Nr. 852/2004, Anhang II, Kapitel XII gestellt. (vgl. LMHV)

## **2.3 Normen**

### **2.3.1 DIN 10516: 2009-05**

Die DIN 10516: 2009-05 mit dem Titel „Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion“ wurde vom Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), Arbeitskreis „Reinigung und Desinfektion“ im Arbeitsausschuss „Lebensmittelhygiene“ für das Deutsche Institut für Normung erarbeitet. Auf Grundlage der VO (EG) Nr. 852/2004 und mit dem Ziel eine Orientierung zur Einhaltung hygienisch einwandfreier Bedingungen beim Umgang mit Lebensmitteln zu bieten, ist die Norm als Handlungsanleitung für die Thematik „Reinigung und Desinfektion“ zu verstehen, welche im Verantwortungsbereich des Lebensmittelunternehmers liegt. Die Norm ist allgemein für alle Branchen der Lebensmittelwirtschaft formuliert und ist daher auf die Art der zu produzierenden Produkte und auf betriebliche Gegebenheiten abzuleiten. Der Anwendungsbereich dieser Norm liegt bei der Reinigung und Desinfektion von Oberflächen von Räumen, Vorrichtungen und Geräten in Betriebsstätten des Lebensmittelbereiches und gibt eine Hilfestellung zur Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Durchführung der Reinigung und Desinfektion. (vgl. DIN 10516)

### **2.3.2 DIN 10514: 2004-05**

Die DIN 10514: 2009-05 mit dem Titel „Lebensmittelhygiene – Hygieneschulung“ wurde vom Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte, Arbeitskreis „Personalhygiene/Schulung“ im Arbeitsausschuss „Lebensmittelhygiene“ für das Deutsche Institut für Normung erarbeitet. Auf Grundlage der VO (EG) 852/2004 sowie der Lebensmittelhygiene Verordnung hat diese Norm das Ziel, die Schulungsmaßnahmen für alle Branchen der Lebensmittelwirtschaft zu erleichtern. (vgl. DIN 10514)

### 3 Anforderungen an die Betriebsstätte

#### 3.1 Grundlegende Maxime

*„Betriebsstätten, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, müssen sauber und stets instandgehalten sein.“* (Anhang II Kapitel I Nr.1 VO (EG) Nr. 852/2004)

*„Betriebsstätten, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, müssen so angelegt, konzipiert, gebaut, gelegen und bemessen sein, dass eine angemessene Instandhaltung, Reinigung und/oder Desinfektion möglich ist.“* (Anhang II Kapitel I Nr. 1a VO (EG) Nr. 852/2004)

Die räumlichen Gegebenheiten dürfen keine Ansammlungen von **Schmutz**, Kontakt mit **toxischen Stoffen**, Bildung von **Kondensflüssigkeit** oder **unerwünschte Schimmelbildungen** begünstigen (vgl. Anhang II Kapitel I Nr.2 Buchst. b VO (EG) Nr. 852/2004).

**Aerogene Kontaminationen** müssen verhindert werden, oder auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Dennoch muss eine künstliche oder natürliche Belüftung gewährleistet sein. Grundsätzlich gilt, dass Luftströme von einem kontaminierten in einen reinen Bereich zu vermeiden sind. Die bauliche Umsetzung der Lüftungssysteme muss eine leichte Reinigung sowie Instandhaltung ermöglichen (vgl. Anhang II Kapitel I Nr. 2 Buchst. a VO (EG) Nr. 852/2004).

Zudem müssen ausreichend **Arbeitsflächen** vorhanden sein, um hygienisch einwandfreie Arbeitsgänge ermöglichen zu können (vgl. Anhang II Kapitel I Nr.2 Buchst. a VO (EG) Nr. 852/2004).

#### 3.2 Bauliche Voraussetzungen

Für alle Betriebsstätten, in denen Lebensmittel verarbeitet oder mit ihnen umgegangen wird, gelten bauliche Voraussetzungen. So müssen Räume in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, die folgenden Grundvoraussetzungen erfüllen:

**Abwasserableitungssysteme** müssen so gebaut und konzipiert sein, dass jegliches Kontaminationsrisiko vermieden wird. Teilweise offene oder offene Abflussrinnen dürfen nicht von einem kontaminierten Bereich in oder zu einem

reinen Bereich, oder einem Bereich in dem mit Lebensmitteln umgegangen wird, welche ein erhöhtes Risiko für die Gesundheit der Endverbraucher darstellen könnten, fließen (vgl. Anhang II Kapitel I Nr. 8 VO (EG) Nr. 852/2004).

In Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, müssen an geeigneten Stellen und in angemessener Anzahl **Handwaschbecken** installiert sein. Ebenfalls sind geeignete Mittel zum hygienischen Händewaschen und Händetrocknen bereitzustellen (vgl. Anhang II Kapitel I Nr.4 VO (EG) Nr. 852/2004).

Wenn erforderlich, müssen geeignete **Bearbeitungs- und Lagerräume** vorhanden sein, welche neben einer ausreichenden Kapazität auch eine Temperaturkontrolle bieten, um eine Überwachung der Temperatur und, sofern nötig, auch eine Registrierung der Lagertemperatur ermöglichen (vgl. Anhang II Kapitel I Nr.2 Buchst. d VO (EG) Nr. 852/2004). Für die Lagerung von Lebensmittelabfällen, ungenießbaren Nebenerzeugnissen und anderen Abfällen sind geeignete Vorkehrungen zu treffen. **Abfallsammelräume** müssen so geschaffen sein, dass sie sauber und erforderlichenfalls frei von Schädlingen und Tieren gehalten werden können (vgl. Anhang II Kapitel VI Nr. 3 VO (EG) Nr. 852/2004).

### 3.3 „reiner“ Bereich

**Bodenbeläge** und **Wandflächen** müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein und in einem einwandfreien Zustand gehalten werden.

Anforderungen an das Material:

- wasserundurchlässig/wasserabstoßend
- abriebfest
- nichttoxisch

Materialien mit abweichenden Eigenschaften dürfen nur verwendet werden, sofern der zuständigen Behörde die Eignung nachgewiesen werden kann.

(vgl. Anhang II Kapitel II Nr.1 Buchst. a,b VO (EG) Nr. 852/2004)

**Decken** bzw. **Dachinnenseiten** und **Deckenstrukturen** müssen durch ihre Bauweise und durch die Materialwahl das Ablösen von Materialteilchen, das Entstehen von Schmutzansammlungen sowie das Entstehen unerwünschten

Schimmelbefalls auf ein Mindestmaß beschränken (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 1 Buchst. c VO (EG) Nr. 852/2004).

**Fenster und andere Öffnungen** müssen Schmutzansammlungen durch ihre Bauweise vermeiden. Fenster und Öffnungen, welche nach Außen geöffnet werden können, müssen erforderlichenfalls mit Insektengittern versehen werden. Zu Reinigungszwecken müssen diese leicht entfernt werden können. Während des Herstellungsprozesses von Lebensmitteln müssen diese geschlossen und verriegelt bleiben, sofern sie eine Kontamination begünstigen (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 1 Buchst. b VO (EG) Nr. 852/2004).

**Türen** müssen eine glatte, wasserabstoßende und leicht zu reinigende und erforderlichenfalls zu desinfizierende Oberfläche aufweisen. Bei Verwendung anderer Materialien mit abweichenden Eigenschaften muss der zuständigen Behörde die Eignung nachgewiesen werden (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 1 Buchst. e VO (EG) Nr. 852/2004).

**Flächen, inklusive Flächen von Ausrüstungen** in Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, müssen aus einem glatten, abriebfesten, korrosionsfesten und nichttoxischen Material bestehen. Sollten andere Materialien ebenfalls geeignet oder besser geeignet sein, so muss dies der zuständigen Behörde nachgewiesen werden. (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 1 Buchst. f VO (EG) Nr. 852/2004)

**Vorrichtungen zum Waschen von Lebensmitteln** müssen, sofern sie benötigt werden, leicht zu reinigen und erforderlichenfalls zu desinfizieren sein und über eine angemessene Zufuhr von kaltem und/oder warmem Trinkwasser verfügen (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 3 VO (EG) Nr. 852/2004).

**Gegenstände, Ausrüstungen und Armaturen** mit Lebensmittelkontakt, mit Ausnahme von Einwegbehältern oder –verpackungen, müssen so gebaut sein, dass das Kontaminationsrisiko so gering wie möglich ist. Sie müssen so installiert sein, dass eine Reinigung und erforderlichenfalls eine Desinfektion von Ausrüstungen und dem Umfeld möglich ist. (vgl. Anhang II Kapitel V Nr. 1 Buchst. b,c,d VO (EG) Nr. 852/2004)

**Wiederverwendbare Umhüllungen** von Lebensmitteln, wie zum Beispiel Kisten zum Transport von Halbfertigprodukten innerhalb der Produktion, müssen leicht zu reinigen und erforderlichenfalls zu desinfizieren sein (vgl. Anhang II Kapitel X Nr. 4 VO (EG) Nr. 852/2004).

**Behälter** zum Lagern von **Lebensmittelabfällen** und ungenießbaren Nebenerzeugnissen müssen angemessen gebaut, einwandfrei instandgehalten, verschließbar und leicht zu reinigen und erforderlichenfalls zu desinfizieren sein (vgl. Anhang II Kapitel VI Nr. 2 VO (EG) Nr. 852/2004).

### **3.4 „unreiner“ Bereich**

#### **3.4.1 Lager**

*„Lebensmittelunternehmen, die Verarbeitungserzeugnisse herstellen, bearbeiten und umhüllen, müssen über geeignete, ausreichend große Räume zur getrennten Lagerung der Rohstoffe einerseits und der Verarbeitungserzeugnisse andererseits und über ausreichende, separate Kühlräume verfügen.“* (Anhang II Kapitel IX Nr. 5 VO (EG) Nr. 852/2004)

**Transportbehälter und/oder Container**, welche zur Beförderung von Lebensmitteln genutzt werden, müssen sauber und instandgehalten werden, um Lebensmittel vor Kontamination zu schützen. Sie sollten so gestaltet und gebaut sein, dass eine angemessene Reinigung und erforderlichenfalls eine Desinfektion möglich ist. Sofern die Gefahr einer Kontamination besteht, müssen Transportbehälter und/oder Container ausschließlich dem Transport von Lebensmitteln vorbehalten bleiben und dauerhaft als solche ausgewiesen werden, oder den Aufdruck „Nur für Lebensmittel“ tragen. (vgl. Anhang II Kapitel IV Nr. 1-4 VO (EG) Nr. 852/2004).

#### **3.4.2 Sanitärräume**

Es müssen genügend **Toiletten** vorhanden sein. Toilettenräume müssen so gelegen sein, dass sie keinesfalls in Räume öffnen in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird. Toiletten müssen grundsätzlich über einen Kanalisationsanschluss verfügen. **Handwaschbecken** müssen in geeigneter Anzahl vorhanden sein und über einen Warm- bzw. Kaltwasseranschluss verfügen. Für das hygienische Händewaschen und Händetrocknen müssen

geeignete Mittel vorhanden sein. Grundsätzlich müssen alle sanitären Räume über angemessene natürliche oder künstliche **Belüftung** verfügen. (vgl. Anhang II Kapitel I Nr. 3,4,6 VO (EG) Nr. 852/2004)

### **3.4.3 Sozialräume**

Soweit dies erforderlich ist, müssen angemessene Umkleieräume für das Personal vorhanden sein (vgl. Anhang II Kapitel I Nr. 9 VO (EG) Nr. 852/2004).

## **4 Hygienic Design**

Um Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen erfolgreich durchführen zu können, ist auch die hygienische Gestaltung von Flächen, Geräten und Vorrichtungen zu beachten. Dazu sind unter anderem die DIN-Normen DIN EN 1672-2 und DIN EN ISO 14159 zu Rate zu ziehen. Neben der Werkstoffwahl und dem Korrosionsschutz stehen vor allem die Gebrauchsfähigkeit und die Erhaltung der Anlagen in einem unversehrten und hygienisch einwandfreien Zustand, an oberster Stelle. (vgl. Nr. 4.4 DIN 10516)

Die hygienische Gestaltung von Anlagen und Geräten lässt sich unter dem Begriff Hygienic Design zusammenfassen. Mit diesem Thema beschäftigt sich unter anderem der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) und die European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG). Auch die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, welche am 29.12.2009 die Maschinenrichtlinie 98/37/EG ersetzt hat, sowie die Normen DIN EN ISO 14159 und DIN ISO 1672-2 sind bei der Gestaltung zu beachten.

## **5 Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion**

### **5.1 Arbeitsmittel für die Reinigung und Desinfektion**

In Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, dürfen keine **Reinigungs- und Desinfektionsmittel** gelagert werden (vgl. Anhang II Kapitel I Nr. 10 VO (EG) Nr. 852/2004).

Geeignete **Vorrichtungen zum Reinigen, Desinfizieren und Lagern von Arbeitsgeräten** müssen aus einem korrosionsfesten Material bestehen, leicht zu

reinigen sein und über eine ausreichende Warm- und Kaltwasserzufuhr verfügen (vgl. Anhang II Kapitel II Nr. 2 VO (EG) Nr. 852/2004).

Anstelle faseriger Putzutensilien wie zum Beispiel Lappen oder Bürsten, sollten Materialien Verwendung finden, welche keine Partikel abgeben (vgl. Nr. 9 DIN 10516).

**Chemische Zusatzstoffe**, welche erforderlichenfalls verwendet werden, um eine Korrosion von Ausrüstungen und Behältern zu verhindern, müssen nach guter fachlicher Praxis gebraucht werden (vgl. Anhang II Kapitel V Nr. 3 VO (EG) Nr. 852/2004).

**Trinkwasser** muss in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, um eine Kontamination von Lebensmitteln verhindern zu können (vgl. Anhang II Kapitel VII Nr. 1 VO (EG) Nr. 852/2004).

## 5.2 Produktion

Alle **Gegenstände, Armaturen und Ausrüstungen**, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, müssen gereinigt und erforderlichenfalls desinfiziert werden. Die Reinigung und Desinfektion muss so häufig erfolgen, dass kein Kontaminationsrisiko besteht. (vgl. Anhang II Kapitel V Nr. 1 Buchst. a VO (EG) Nr. 852/2004)

## 5.3 Lager

Sollten **Transportbehälter** und/oder Container zur Beförderung anderer Waren als Lebensmittel oder verschiedener Lebensmittel genutzt werden, so müssen diese zwischen einzelnen Ladungsvorgängen sorgfältig gereinigt werden, um einem Kontaminationsrisiko vorzubeugen (vgl. Anhang II Kapitel IV Nr. 5 VO (EG) Nr. 852/2004).

# 6 Arten und Technologie der Reinigung und Desinfektion

## 6.1 Grundlagen der Reinigung

Um sichere Lebensmittel herstellen zu können, müssen sämtliche Kontaminationsquellen von Arbeitsflächen, Vorrichtungen und Geräten, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen oder kommen könnten, sowie von Böden,



Decken und Wänden von Räumen in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, entfernt werden.

Dabei dient die Reinigung der Entfernung von unerwünschten Stoffen, also die Entfernung verschiedener Reste von Rohstoffen und Lebensmitteln, sowie Mikroorganismen und Rückständen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (vgl. Anhang B Nr. 1 DIN 10516). Reste von Rohstoffen und Lebensmitteln können als Nahrungssubstrate dienen und ein Wachstum von unerwünschten Mikroorganismen fördern. Bei der Reinigung werden diese Rückstände entfernt und den Mikroorganismen somit die Nahrungsgrundlage entzogen. Außerdem werden bei der Reinigung ein Großteil der vorhandenen Mikroorganismen mechanisch entfernt.

Für alle Prozessschritte der Reinigung und Desinfektion (mit Ausnahme der Vorspülung) von Gegenständen, die bestimmungsgemäß mit Lebensmitteln in Berührung kommen, bei denen Wasser benötigt und verwendet wird, darf **ausschließlich Wasser in Trinkwasserqualität** verwendet werden, solange die zuständige Behörde auf Grund eines Ausnahmetatbetands nichts gegenteiliges festlegt (vgl. § 3 Nr. 1 TrinkwV 2001). Dabei muss die Beschaffenheit des Wassers die allgemeinen Anforderungen nach Abschnitt 2 §4 TrinkwV 2001 erfüllen.

Reinigungsverfahren müssen Grundsätzlich auf die betrieblichen Gegebenheiten abgestimmt werden. Dabei ist nicht nur zu beachten, welche Maschinen, Vorrichtungen und Arbeitsmittel zu reinigen sind, sondern auch die Art und Beschaffenheit der zu entfernenden Verunreinigungen. Verschmutzungen können sowohl an glatten Oberflächen wie auch in schwer zugänglichen Stellen verbleiben. Durch Trocknung, zum Beispiel durch eine längere Standzeit, kann die Wasserlöslichkeit von Verschmutzungen sinken. Dies kann zu Verkleisterungen, Verklebungen, Kristallisation oder Ausfällungen führen und die Reinigbarkeit erheblich erschweren. Chemische Prozesse der Zersetzung zu löslichen Substanzen, Emulgiervorgänge und auch Quellung bewirken eine Auflösung des Schmutzes. (vgl. Anhang B Bst. B2 DIN 10516)

Für die Wahl des richtigen Reinigungsverfahrens und des richtigen Reinigungsmittels sind vier grundlegende Parameter zu beachten, welche sich am besten durch den Sinner'schen Kreis erklären lassen.

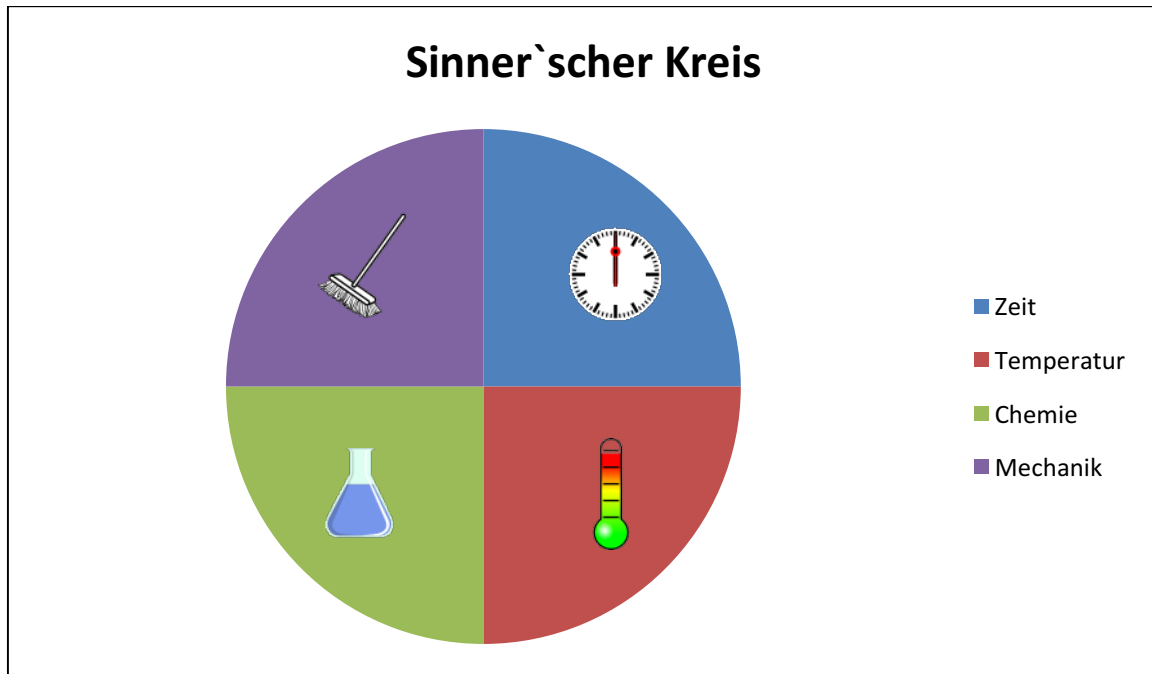


Abbildung 1: Sinner'scher Kreis – entscheidende Parameter der Reinigung

Der **Sinner'sche Kreis** visualisiert die Ausprägung und das Zusammenspiel der vier, nach dem Tensidchemiker Herbert Sinner relevanten, Reinigungsparametern, welche zum Reinigungserfolg beitragen, in einem Kreisdiagramm. **Das Verhältnis der Parameter kann variieren** und somit im Zusammenspiel mit Reinigungsmittel, Temperatur und Reinigungsverfahren an die zu reinigenden Materialien angepasst werden. So kann eine niedrigere Konzentration der Reinigungslösung zum Beispiel durch eine höhere Temperatur, eine stärkere mechanische Einwirkung oder eine längere Einwirkzeit kompensiert werden.

### Zeit

Der Zeitparameter beschreibt zum einen die Zeit, welches ein Reinigungsmittel benötigt, um seine Wirkung voll zu entfalten. Hierzu zählt zum Beispiel die Auflösung von Verunreinigungen (Steinlösung durch Säuren), Schmutzanquellung (angetrocknete Stärkereste) oder die Dispergierung von Verunreinigungen. Zum anderen ist auch die Anwendung mechanischer Energie (Kinetik) an den Zeitparameter gebunden. Verunreinigungen müssen Schicht für Schicht

abgetragen werden und diese Vorgehensweise ist klaren Zeitgesetzen unterworfen (Rust, 2004, S. 100).

### **Temperatur**

Mit steigender Temperatur steigt der Reinigungseffekt. Das gilt allerdings nicht pauschal. Ab einer Temperatur von 85 °C können bei bestimmten Verunreinigungen auch Verseifungen auftreten, welche ein Eindringen und Auflösen der Verunreinigungen durch das Reinigungsmittel verhindern (Rust, 2004, S. 99). Zudem können unter zu hohen Temperaturen auch Materialschäden entstehen. Deshalb muss die Temperaturführung auf die Verschmutzung und das Reinigungsmittel abgestimmt sein, damit eine optimale Reinigungsleistung erreicht werden kann.

Es gilt:

- Bei steigenden Temperaturen erreichen alkalische Reinigungsmittel eine höhere Reinigungsleistung. Sie sollten im Temperaturbereich von 60°C bis 90°C eingesetzt werden.
- Proteinhaltige Verschmutzungen sollten zunächst bei Temperaturen unter 45°C ab- bzw. aufgelöst werden, da sie sonst koagulieren können.
- Bei manuellen Reinigungsverfahren sollten die Temperaturen zwischen 20°C und 40°C bleiben.
- Gel- und Schaumverfahren werden bei Raumtemperatur durchgeführt, es sei denn, dass die zu reinigenden Flächen aufheizbar oder heiß sind.
- Beim Emulgieren von Fetten muss mindestens der Schmelzpunkt der jeweiligen Fette erreicht werden.
- Enzymhaltige Reiniger wie zum Beispiel Proteasen, Lipasen oder Amylasen sind nach den Temperaturvorgaben des Herstellers einzusetzen

(vgl. Anhang B Nr. 4.3 DIN 10516)

### **Chemie**

Unter dem Parameter Chemie verstehen sich Anforderungen an die Wahl des Reinigungsmittels. Das Reinigungsmittel muss auf die Art und Menge der zu entfernenden Verunreinigungen abgestimmt sein. Es muss in der Lage sein, Verunreinigungen aufzunehmen und/oder lösen zu können, das Material nicht

anzugreifen und mit den betreffenden Reinigungsverfahren/Gerätschaften verarbeitbar sein.

### **Mechanik**

Das Ablösen von Verunreinigungen muss mit Hilfe mechanischer Energie unterstützt werden. Zumeist muss der Kontakt von Reinigungsmitteln und Verunreinigungen erst durch mechanische Energie herbeigeführt werden. Zu den erforderlichen physikalischen Parametern gehören unter anderem Druck, Volumenstrom und Fließgeschwindigkeit (Rust, 2004, S. 99).

## **6.2 Reinigungsverfahren**

Bei der Reinigung gibt es grundsätzlich zwei verfahrenstechnische Unterscheidungen:

Zum einen die **Trockenreinigung**, welche ohne Zuhilfenahme von Wasser durchgeführt wird. Hier erfolgt die Reinigung von Oberflächen und Geräten durch zum Beispiel Fegen, Abspateln, Abtragen, Abbürsten oder abwischen. Dieses Verfahren wird angewendet, wenn eine Trockenreinigung hinsichtlich der Art und Menge der Verschmutzung zweckdienlich ist. Zudem ist diese Vorgehensweise auch als Vorreinigungsverfahren für die Nassreinigung zu verwenden. (vgl. Nr. 4.1.2 DIN 10516)

Bei der **Nassreinigung**, welche alle Verfahren zusammenfasst, die unter Zuhilfenahme von Wasser oder wässrigen Lösungen von Reinigungsmitteln durchgeführt werden, ist je nach Art der Verschmutzung und den Eigenschaften der zu reinigenden Materialien, zum Beispiel die Korrosionsbeständigkeit, die Wahl des Reinigungsmittels entscheidend. Bei allen Nassreinigungen ist nach dem Einsatz von Reinigungsmitteln oder Lösungen von Reinigungsmitteln eine Nachspülung mit Wasser erforderlich, um Reinigungsmittelreste zu entfernen. (vgl. Nr. 4.1.3 DIN 10516)

Tabelle 1: Beispiel einer Nassreinigung (vgl. Nr. 4.1.3 Tabelle 1 DIN 10516)

Prozessschritt	verwendete Mittel	Durchführung
Vorspülen	Trinkwasser, wenn hygienisch vertretbar, auch Prozesswasser (z.B. Stapelwasser, Vorspül- oder Nachspülwasser)	Abspülen von Lebensmittelresten und anderen Verschmutzungen
Hauptreinigung	Trinkwasser und/oder wässrige Reinigungsmittellösungen	häufig unter Zuhilfenahme mechanischer Unterstützung und/oder erhöhter Temperatur (je nach Art und Grad der Verschmutzung)
Nachspülen	Trinkwasser mit oder ohne erhöhter Temperatur, teilweise unter Zugabe von Entspannungsmitteln wie z.B. Klarspüler bei Spülmaschinen	restloses Abspülen von Reinigungsmitteln und gelösten Verschmutzungen

Werden die Reinigungsmittellösungen nach der ersten Anwendung verworfen, spricht man von einer **verlorenen Reinigung**. Die Reinigungsmittellösungen dürfen unter entsprechender Nachdosierung aber auch wiederverwendet werden. (vgl. Nr. 4.1.3 DIN 10516)

Die Hauptreinigung kann sowohl maschinell als auch von Hand durchgeführt werden.

Bei der händischen Hauptreinigung wird die Reinigungswirkung mittels mechanischer Energie unter Zuhilfenahme von Reinigungsmaterialien wie zum Beispiel Schwämmen, Bürsten oder Schrubbern erzeugt.

Bei der **maschinellen Reinigung** gibt es **verschiedene Verfahren**, welche je nach Art, Beschaffenheit, Größe und Verschmutzungsgrad der zu reinigenden Materialien und Maschinen, unter Berücksichtigung von zum Beispiel elektrischen Bauteilen, zu wählen sind.

Beim **Abspritzen** wird die Reinigungsmittellösung mittels Druckgeräten unter Hochdruck (ca. 25 bar bis 120 bar) oder Niederdruck (unter 25 bar) auf die zu reinigende Gerätschaft aufgetragen und die Reinigungswirkung sowohl durch den Druck (mechanische Energie) als auch durch Lösungswirkung des Reinigungsmittels (Lösen unerwünschter Stoffe) erzielt. Durch die Nutzung des

hohen Druckes ergeben sich allerdings weitere Risiken. So können bei unsachgemäßer Handhabung unter anderem Materialschäden entstehen, zum Beispiel an elektrischen Bauteilen, sowie Mikroorganismen und Schmutzpartikel über weite Entfernungen getragen werden und ein Kontaminationsrisiko darstellen. (vgl. 4.3.1 DIN 10516)

Alle Verfahren, bei denen Produkte wie Zucker, Öle, Gase (Stickstoff, Druckluft), Dampf und mechanische Systeme (zum Beispiel Molchsysteme) zur Entfernung unerwünschter Substanzen eingesetzt werden, sind als **spezielle Reinigungsverfahren** zu verstehen. Zum Einsatz kommen diese Verfahren, wenn aus technologischen, mikrobiologischen oder sensorischen Gründen auf eine Trocken- und/oder Nassreinigung verzichtet werden muss. (vgl. Nr. 4.1.4 DIN 10516)

### 6.3 Wahl des Reinigungsmittels

Die Wahl des Reinigungsmittels muss auf die Art und Menge der Verschmutzung sowie auch auf das zu reinigende Material angepasst werden. Dabei gilt es auf die Inhaltstoffe der Reinigungsmittel zu achten. In einem Reinigungsmittel können ein oder auch mehrere aufeinander abgestimmte Inhaltstoffe enthalten sein, die bestimmte anwendungsspezifische Aufgaben erfüllen.

**Tabelle 2: Reinigungswirkstoffe (Nr. 5.1 Tabelle 4 DIN 10516)**

Wirkstoff	Anwendungsbereiche	Temperaturbereich	Wirkung	Bemerkung
Ätzalkalien z.B. Natriumhydroxid	CIP-Verfahren, Schaumreinigung	60°C bis 80°C Raumtemperatur	stark quellend, stark zersetzend, Fett emulgierend	ätzend
milde Alkalien, z.B. Natriumcarbonat	CIP-Verfahren, Schaumreinigung, manuelle Reinigung	60°C bis 80°C 50°C bis 60°C Raumtemperatur	quellend, zersetzen, Fett emulgierend	reizend
anorganische Säuren z.B. Salpetersäure, Phosphorsäure	CIP-Verfahren, Schaumreinigung, Entkalkung, Entsteinung	40°C bis 60°C 40°C bis 60°C 40°C bis 60°C Kühl- und Raumtemperatur	stark zersetzend, Kalk lösend, anorganische und organische Beläge auflösend	ätzend
organische Säuren z.B. Citronensäure,	manuelle Reinigung	Kühl- und Raumtemperatur	emulgierend, dispergierend	reizend

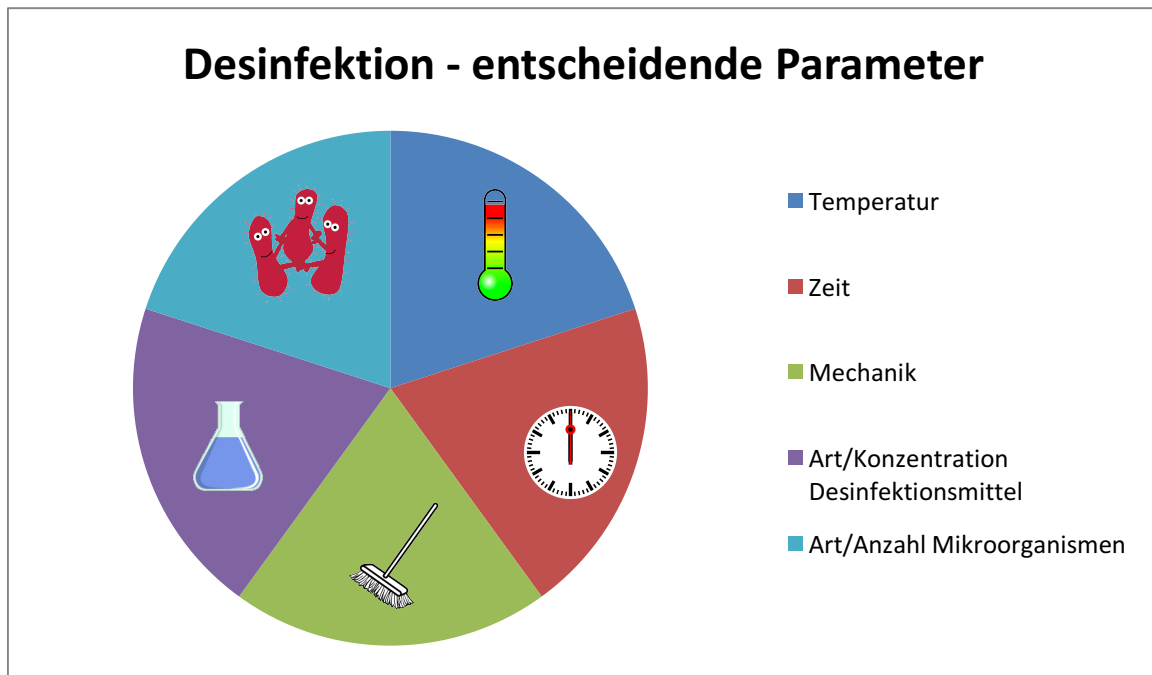
Essigsäure				
Polymerphosphate	Reinigungsunterstützung für alle Bereiche	20°C bis 80°C	Wasserhärte bindend, gutes Schmutztragevermögen	eutrophierend
Phosphatersatzstoffe z.B. Ethylendiamin-essigsäure, Nitrilotrieessigsäure	Reinigungsunterstützung für alle Bereiche	20°C bis 80°C	schwache Reinigungswirkung, Wasserhärte bindend	z.T. nicht eutrophierend, z.T. nicht biologisch abbaubar, z.T. Schwermetallmobilisierend
Aktivchlorträger in alkalischen Reinigern	CIP-Verfahren, manuelle Reinigung, Schaumreinigung	10°C bis 65°C Kühl- und Raumtemperatur	stark zersetzend, bleichend, Wirkung auch bei Kühltemperaturen	rascher Verlust der Effektivität (Chlorzehrung durch organische Substanzen)
Aktivsauerstoffträger in alkalischen Reinigern	CIP-Verfahren, Schaumreinigung, manuelle Reinigung	60°C bis 80°C, Kühl- und Raumtemperatur	zersetzend, bleichend	ätzend, rascher Verlust der Effektivität (Sauerstoffzehrung durch organische Substanzen)
Enzyme z.B. Proteasen, Amylasen	Reinigungsunterstützung in allen Bereichen	20°C bis 60°C	Substratspezifisch	ggf. Inhalationsallergene, enges pH-Spektrum

## 6.4 Grundlagen der Desinfektion

Unter Desinfektion versteht man alle physischen und chemischen Verfahren zur Abtötung von Mikroorganismen auf ein Niveau, das weder gesundheitsschädlich ist noch die Qualität der Lebensmittel beeinträchtigt (vgl. Nr. 3.4 DIN 10516).

Eine erfolgreiche Desinfektion kann, außer bei einer kombinierten Reinigung und Desinfektion, nur durchgeführt werden, wenn zuvor eine Reinigung durchgeführt wurde. Desinfektionsmethoden teilen sich grundsätzlich in chemische und physikalische Desinfektionsverfahren. Die Wahl des Desinfektionsverfahrens muss so getroffen werden, dass sich die zu desinfizierenden Vorrichtungen, Maschinen und Geräte nach der Desinfektion in einem unbedenklichen Zustand befinden.

Wie auch bei der Reinigung, können die **entscheidenden Parameter für eine erfolgreiche Desinfektion**, in Anlehnung an den Sinner'schen Kreis, in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.



**Abbildung 2: Desinfektion - entscheidende Parameter**

Das Verhältnis der Reinigungsparameter kann je nach Anwendung und Desinfektionsverfahren variieren und muss speziell an die zu desinfizierenden Materialien und an die Art und Anzahl der abzutötenden Mikroorganismen angepasst werden. Durch Erhöhung der Intensität einzelner Parameter, können andere Parameter kompensiert werden. So kann zum Beispiel bei Erhöhung der Desinfektionsmittelkonzentration die Temperatur erniedrigt werden oder eine geringere mechanische Energie durch eine längere Einwirkzeit kompensiert werden. Teilweise kann auf ein Desinfektionsmittel verzichtet werden, wenn dafür die Temperatur auf ein angemessenes Maß erhöht wird (siehe physikalische Desinfektion).

### **Chemische Desinfektion**

Bei chemischen Desinfektionsverfahren wird ein Desinfektionsmittel mittels verschiedener Verfahren auf das zu desinfizierende Material aufgebracht. Dies kann durch Sprühen, Wischen, Einschäumen oder Tauchen geschehen (vgl. Nr. 4.2.1 DIN 10516). Das Wirkungsprinzip chemischer Desinfektionsmittel beruht zumeist auf dem Penetrieren der Zellwand der Mikroorganismen und dem Reagieren mit lebenswichtigen Zellsubstanzen, das heißt, sie wirken intrazellulär. Dabei ist die Voraussetzung für eine desinfizierende Wirkung ein direkter Kontakt mit den Mikroorganismen. Aus diesem Grund muss vor der Desinfektion eine



Reinigung erfolgen, oder zumindest eine gleichzeitige Auflösung und Zersetzung von Schmutz stattfinden, da der direkte Kontakt durch Schmutz oder Biofilme behindert werden kann. (vgl. Anhang B Nr. 5.1 DIN 10516)

### **Chemisch-thermische Desinfektion**

Chemisch-thermische Desinfektion wird grundsätzlich nur in geschlossenen Anlagen eingesetzt. Stoffe mit desinfizierender Wirkung entfalten in der Regel bei höheren Temperaturen auch eine höhere Wirkung. Dadurch können geringere Konzentrationen verwendet, oder die Einwirkzeit gekürzt werden. Zumeist wird vorher oder auch während dessen mit hoher mechanischer Wirkung und/oder intensiv wirkenden Reinigern gearbeitet. Die bekanntesten Beispiele hierfür sind Geschirrspülmaschinen oder Spülmaschinen für Kisten und andere Bedarfsgegenstände.

### **Physikalische Desinfektion**

Physikalische Desinfektionsverfahren basieren zumeist auf thermischen Prozessen. Dazu zählen unter anderem die Behandlung mit heißem **Wasser oder Dampf**. Dabei basiert die Wirkungsweise auf einer irreversiblen Denaturierung von Transport-, Struktur- und katalytisch wirkenden Proteinen (Enzymen) (vgl. Anhang B Nr. 5.1 DIN 10516).

Die Nutzung von **Heißluft, Ultraviolett-** oder **Infrarotstrahlung** zählt zu den speziellen physikalischen Desinfektionsverfahren. Diese werden in der Regel aber in geschlossenen Behältnissen angewendet. Die Ultraviolett- oder Infrarotbestrahlung findet ihren Einsatz zumeist für die Behandlung von Packstoffen (vgl. Nr. 4.2.2 DIN 10516).

**Tabelle 3: Beispiel einer Desinfektion (vgl. Nr. 4.2.1 Tabelle 2 DIN 10516)**

<b>Prozessschritt</b>	<b>verwendete Mittel</b>	<b>Durchführung</b>
Reinigung	siehe Tabelle 1: Beispiel einer Nassreinigung (vgl. Nr. 4.1.3 Tabelle 1 DIN 10516)	Trockenreinigung oder Nassreinigung
Desinfektion	Desinfektionsmittel (siehe Tabelle 5: Desinfektionswirkstoffe (Nr. 5.2 Tabelle 5 DIN 10516))	Auftragen des Desinfektionsmittels durch Sprühen, Einschäumen, Wischen oder Tauchen und einwirken lassen
	Trinkwasser, Dampf (>80°C auf der jeweiligen Oberfläche)	Zum Beispiel durch Tauchen

Nachspülen	Trinkwasser	<b>restloses Abspülen</b> aller Desinfektionsmittelreste (nur bei Einsatz von Desinfektionsmittel, welche Rückstände hinterlassen)
------------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelle 4: Beispiel einer kombinierten Reinigung und Desinfektion (vgl. Nr. 4.2.1 Tabelle 3 DIN 10516)

Prozessschritt	Verwendete Mittel	Durchführung
Vorreinigung	Trinkwasser	Abspülen von Lebensmittelresten und anderen Verschmutzungen
Kombinierte Reinigung & Desinfektion	kombiniertes Reinigungs- und Desinfektionsmittel	häufig unter Zuhilfenahme mechanischer Unterstützung und/oder erhöhter Temperatur (je nach Art und Grad der Verschmutzung)
Nachspülen	Trinkwasser	Restloses Abspülen von Reinigungs- & Desinfektionsmittelresten, sowie gelösten Verschmutzungen

## 6.5 Wahl des Desinfektionsmittels

Wie auch im Bereich der Reinigungsmittel, enthalten Desinfektionsmittel einen oder mehrere aufeinander abgestimmte Wirkstoffe. Bei der Wahl eines geeigneten Desinfektionsmittels muss der Einsatzzweck, das Wirkungsspektrum und eine mögliche Resistenzbildung von Mikroorganismen in Betracht gezogen werden. Des Weiteren muss die Verträglichkeit der zu desinfizierenden Materialien im Bezug zu dem eingesetzten Desinfektionsmittel berücksichtigt werden. Es müssen geeignete Desinfektionsmittel verwendet werden (vgl. Nr.5.2 DIN 10516).

Als geeignet sind vor allem solche Desinfektionsmittel zu sehen, welche durch anerkannte Verfahren auf Wirksamkeit geprüft wurden. Diese Prüfungen werden unter anderem durch folgende Organisationen durchgeführt:

- **DVG** – Deutsche veterinärmedizinische Gesellschaft
- **VAH** – Verbund für angewandte Hygiene e.V.
- **DLG** – Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

Tabelle 5: Desinfektionswirkstoffe (Nr. 5.2 Tabelle 5 DIN 10516)

Wirkstoff	Anwendungsbereiche	Temperaturbereich	Wirkung	Bemerkung
Alkohole	Verpackung, Trocken- und Kühlbereiche	Kühl- und Raumtemperatur	schnell Wirksam	entflammbar, kein Kälte-, kein Eiweißfehler <sup>3</sup> , kein Nachspülen
Aktivchlor	Anlagen, Flächen	10°C bis 40°C	schnell Wirksam, breites Wirkungsspektrum, inkl. Phagen	AOX <sup>1</sup> -Bildung im Wasser, hoher Eiweißfehler <sup>3</sup> , ätzend
Ameisensäure	Anlagen, Flächen	4°C bis 20°C	schnell Wirksam	kein Kältefehler <sup>2</sup> , geringer Eiweißfehler <sup>3</sup> , stark ätzend
Aldehyde	Raumluft, Wäschekammern	20°C	breites Wirkungsspektrum, lange Einwirkzeiten	materialverträglich, Kältefehler <sup>2</sup> , Eiweißfehler <sup>3</sup>
quarternäre Ammoniumverbindungen, Biguanide, Ampholytseifen	Flächen, Tauchverfahren	10°C bis 20°C	gute Benetzung, eingeschränktes Wirkungsspektrum	geringe Toxizität, materialverträglich, Kältefehler <sup>2</sup> , Eiweißfehler <sup>3</sup>
Peressigsäure	Anlagen, Flächen, Packstoffe, aseptische Abfüllung	4°C bis 20°C	schnell Wirksam	kein Kältefehler <sup>2</sup> , geringer Eiweißfehler <sup>3</sup> , stark ätzend, ggf. Explosionsgefahr, Korrosionsgefahr
Wasserstoffperoxid	Packstoffe, aseptische Abfüllung	>80°C	schnell Wirksam	nur in geschlossenen Druckfreien Anlagen, brandfördernd, ätzend
sonstige Aktivsauerstoffträger	Anlagen, Flächen	10°C bis 60°C	schnell Wirksam	rasche Zersetzung

<sup>1</sup> adsorbierbare organisch gebundene Halogene

<sup>2</sup> bei niedrigeren Temperaturen ist nur mit höherer Konzentration gleiche Wirksamkeit zu erzielen

<sup>3</sup> Eiweißhaltige Lebensmittel bewirken Wirksamkeitsverluste

## 6.6 Umgang mit Reinigungs- & Desinfektionsmitteln

Die Reinigung und Desinfektion von Anlagen, Vorrichtungen und Geräten ist so auszuführen, dass deren Werkstoffe nur in unvermeidbarem Umfang beeinträchtigt werden. Deshalb muss die Werkstoffbeschaffenheit bei der Wahl des Reinigungs- und Desinfektionsmittels berücksichtigt werden, um eine Kontamination der Lebensmittel mit Korrosionsprodukten zu vermeiden. Die Informationen zu Unverträglichkeiten zwischen Werkstoffen und Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sind in den Herstellerangaben ersichtlich und müssen

unbedingt beachtet werden. Bei der **Verwendung von Gefahrstoffen** ist der Lebensmittelunternehmer verpflichtet Betriebsanweisungen für den Umgang mit den eingesetzten Gefahrstoffen zu erstellen und entsprechende Unterweisungen der Mitarbeiter auf Grundlage der Gefahrstoffverordnung sowie den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 durchzuführen. (vgl. Nr. 4.4 DIN 10516)

Grundsätzlich ist bei der Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf eine **exakte Einhaltung der vorgegebenen Anwendungskonzentration** zu achten. Dafür werden durch die Hersteller in der Regel umfassende Anwendungs- und Dosierhinweise gegeben. Nur durch exakte Einhaltung von Dosierungen, Einwirkzeit und Temperaturen kann eine optimale Reinigungs- und Desinfektionswirksamkeit erzielt werden. Bei der Dosierung sind, soweit möglich, Dosieranlagen zu empfehlen. Dies trägt ebenso zur Minimierung der durch sie hervorgerufenen Umweltbelastung und zur Vermeidung der Schädigung von Anlagen, Vorrichtungen und Geräten durch überhöhte Rückstände bei. Eine Abweichung von Anwendungshinweisen kann zu einem Wirksamkeitsverlust und zu Gefahrensituationen für Reinigungspersonal und Umwelt führen. Es sind die Werte für maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (AGW Arbeitsplatzgrenzwerte) zu beachten.

Beim Ansetzen von Desinfektionsmittel- und Reinigerlösungen sind grundsätzlich die Angaben des Herstellers bezüglich der **Wasserhärte** zu beachten. Bei Abweichungen muss aufbereitetes Wasser verwendet werden. Bei zu hoher Wasserhärte können Wirkungsverluste und mikrobiologische Probleme durch das Ausfällen der Härtebildner zu unlöslichen Salzen (Verkrustungen, Verkalkung oder Steinbildung) auftreten. (vgl. Nr. 10 DIN 10516)

## **7 Erfolgskontrollen für die Reinigung und Desinfektion**

### **7.1 Prüfung der Reinigungswirkung**

Für die Überprüfung der Reinigungswirkung können verschiedene Methoden angewendet werden. Die DIN 10516 empfiehlt die im folgenden aufgeführten Methoden:

- Visuelle Kontrolle der gereinigten Flächen zum Nachweis der Sauberkeit

- Proteinnachweismethode (Biuretmethode) zum Nachweis von Proteinrückständen
- Farbttests auf der Basis von NAD, NADH, NADP und NADPH (Nicotinamid-adenindinucleotid, Nicotinamid-adenin-dinucleotid-phosphat) zum Nachweis unerwünschter organischer Substanzen
- Lumineszenztest auf Basis von ATP (Adenosintriphosphat) zum Nachweis unerwünschter organischer Substanzen

Die DIN 10516 gibt zudem den Hinweis, dass der Lumineszenztest nur bedingt für den Nachweis der Desinfektionswirkung geeignet ist, da sowohl somatisches als auch mikrobielles ATP nachgewiesen wird und Bakterien erst ab einer Konzentration von  $10^3$  angezeigt werden (vgl. Nr. 7.1 DIN 10516).

## 7.2 Prüfung der Desinfektionswirkung

Für die Überprüfung der Desinfektionswirkung im Rahmen der Erfolgskontrolle empfiehlt die DIN 10516 die nachfolgenden Verfahren für den Nachweis von aeroben Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen:

- Abklatschverfahren nach DIN 10113-3
- Tupfverfahren nach DIN 10113-1 und DIN 10113-2
- Ausspülverfahren

Betriebsspezifisch können darüber hinaus auch weitere mikrobiologische Prüfverfahren festgelegt werden. (vgl. Nr. 7.2 DIN 10516)

**Tabelle 6: Mikrobiologische Grenzwerte auf Flächen nach Reinigung & Desinfektion (vgl. Nr. 7.2 Tabelle 6 DIN 10516)**

Mikroorganismen	Annehmbar KBE/100 cm <sup>2</sup>	Nicht annehmbar KBE/100 cm <sup>2</sup>
Aerobe, mesophile Keime	0 bis 100	≥100
Enterobacteriaceae <sup>1</sup>	0	>1
<sup>1</sup> Flächen bei der Verarbeitung leicht verderblicher Lebensmittel		

## 7.3 Prüfung auf Reinigungs- und Desinfektionsmittelrückstände

Neben der Kontrolle der Reinigungs- und Desinfektionswirkung sollte auch überprüft werden, ob Reinigungs- und Desinfektionsmittelreste im angemessenen Maße von Oberflächen mit Lebensmittelkontakt entfernt wurden, sodass es zu keiner nachteiligen Beeinflussung der Lebensmittel kommt (vgl. Nr. 8.1 DIN 10516).

Bei Oberflächen erfolgt die Messung unmittelbar auf den gereinigten, gespülten und gegebenenfalls abgetrockneten Flächen. Die Probenahme erfolgt über Swabs und kann mittels HPLC (Hochleistungsflüssigkeitschromatographie) und GC (Gaschromatographie) auf Tensidart und Menge ausgewertet werden. Alternativ können die Swabs auch mittels TOC (Total organic carbon) ausgewertet werden. (vgl. Nr. 8.2 DIN 10516)

Bei nassen Oberflächen oder geschlossenen Reinigungen (Tankreinigung/CIP-Reinigung) kann auch das letzte Spülwasser getestet werden. Zum Beispiel durch eine TOC-Analyse von Swabs. Des Weiteren können weitere Messungen wie zum Beispiel die Messung des pH-Wertes mittels pH-Elektrode/Indikatorstäbchen, Messung der Leitfähigkeit, Messung der Oberflächenspannung, Analyse auf Chlorreste oder Peressigsäure mittels Teststäbchen oder die Messung des Brechungsindex Aufschluss über mögliche Reinigungs- und Desinfektionsmittelreste geben. (vgl. Nr. 8.3 DIN 10516)

## **8 Dokumentation**

Über die Reinigung und Desinfektion von Räumen, Anlagen, Einrichtungen, in denen Lebensmittel hergestellt, behandelt, oder in den Verkehr gebracht werden, müssen entsprechende Nachweise geführt werden (vgl. §14 Abs. 3 Nr. 3 LFGB).

Um eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion durchführen bzw. nachweisen zu können, sollten die im folgenden beschriebenen Daten dokumentiert werden.

### **8.1 Wartungsplan für Reinigungs- & Desinfektionsgeräte**

Maschinen und Hilfsmittel, welche für die Reinigungs- und Desinfektion verwendet werden, müssen regelmäßig gereinigt und gewartet werden. Es wird empfohlen, einen Wartungsplan zu erstellen und die Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu dokumentieren (vgl. Nr. 9 DIN 10516).

Dosiergeräte, welche für die Reinigung und Desinfektion benötigt werden, müssen regelmäßig auf Genauigkeit der Dosierung geprüft werden (vgl. Nr. 9 DIN 10516). Hierzu können auch die Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts „Anforderungen

an Gestaltung, Eigenschaften und Betrieb von Desinfektionsmittel-Dosiergeräten“ zu Rate gezogen werden.

## 8.2 Reinigungs- und Desinfektionsmittel-Übersicht

Alle im Unternehmen verwendeten Reinigungs- und Desinfektionsmittel sollten in einer Reinigungs- und Desinfektionsmittelübersicht festgehalten werden (Nr. 5.3.1 DIN 10516).

Die Übersicht sollte neben der Produktbezeichnung und dem Einsatzbereich auch Angaben über das Vorhandensein und die Aktualität von Spezifikationen, Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen der Hersteller enthalten.

**Tabelle 7: Beispiel einer Reinigungs- und Desinfektionsmittel-Übersicht**

<b>Produkt</b>	<b>Einsatzbereich</b>	<b>Spezifikation (Stand)</b>	<b>Sicherheits- Datenblatt (Stand)</b>	<b>Hersteller- Betriebsanweisung nach Gefahrstoffv. (Stand)</b>
Reinigungsmittel XY	Hauben- Spülmaschine (Model: XY, Standort)	01.01.2016	01.01.2016	01.01.2016
...				

## 8.3 Reinigungs- & Desinfektionsplan

Ein betriebsspezifischer Reinigungs- & Desinfektionsplan legt alle wichtigen Kriterien zu Reinigungs- und Desinfektionsverfahren fest und soll folgende Punkte regeln:

- zu reinigende und desinfizierende Anlagen, Flächen und Vorrichtungen
- der Reinigungs- und Desinfektionsintervall
- anzuwendende Reinigungs- und Desinfektionsverfahren inklusive chemischer und/oder mechanischer Behandlung
- einzusetzende Reinigungs- und Desinfektionsmittel inklusive Temperatur, Konzentration und Einwirkzeit
- Zuständigkeiten für die Durchführung

(vgl. Nr. 6 DIN 10516)





## 8.4 Arbeitsanweisungen

Arbeitsanweisungen dienen der strukturierten Festlegung von betrieblichen Abläufen und erleichtern auch die Aufarbeitung und Durchführung von Schulungen und Unterweisungen. Sie können für sämtliche betriebliche Abläufe erstellt werden und diese somit definieren. Arbeitsanweisungen sollten den beschriebenen Ablauf vollständig und strukturiert darstellen. Je nach Inhalt können Arbeitsanweisungen folgende Punkte beinhalten:

- Bezeichnung der Tätigkeit/Ablauf
- allgemeine Informationen (zum Beispiel Erklärung der Maschine/Maschinenteile)
- Informationen zur PSA (persönliche Schutzausrüstung)
- verständliche und strukturierte Darstellung aller einzelnen Abläufe
- Dokumentation/ Führen von Nachweisen
- piktographische Darstellung der Abläufe

Je nach den zu Beschreibenden Abläufen können weitere Punkte hinzukommen, oder Inhalte wegfallen.

Für die maschinelle oder manuelle **Aufbereitung und Lagerung von Putzutensilien** sind Standardarbeitsanweisungen zu erstellen. Dies gilt nicht für Einwegartikel. (vgl. Nr. 9 DIN 10516)

Für Reinigungs- und Desinfektionsabläufe empfiehlt es sich ebenfalls Arbeitsanweisungen zu verfassen. Diese können zum Beispiel für jeden Arbeitsplatz/Arbeitsbereich erstellt werden, oder auf die Reinigung von einzelnen **Geräten, Flächen und Maschinen** angepasst werden.

## 8.5 Reinigungsnachweise

Um der Nachweispflicht für die Reinigung und Desinfektion nachzukommen, bietet es sich an, Formblätter zu erstellen. Die Formblätter sollten auf einen bestimmten Arbeitsbereich, oder einzelne Geräte, Flächen und Maschinen angepasst sein. Sie ermöglichen das einfache und zeitsparende Dokumentieren der Reinigungs- und Desinfektionstätigkeiten. Diese können je nach Anwendungsbereich folgende Punkte umfassen:

- Bezeichnung des Arbeitsplatzes/Gerät/Maschine/Vorrichtung
- Datum und Uhrzeit der Maßnahmen (Endreinigung, Zwischenreinigungen und evtl. Maßnahmen vor Inbetriebnahme)
- Name und Unterschrift des verantwortlichen Mitarbeiters
- Bestätigung der durchgeführten Tätigkeiten (zum Beispiel durch Ankreuzen)
- Vollständigkeitskontrolle durch den verantwortlichen Mitarbeiter
- Bemerkungsspalte
- Endkontrolle eines Vorgesetzten mit Unterschrift (zum Beispiel Schichtleitung/Betriebsleitung)

Diese Punkte dienen nur als Beispiel und sollten auf die betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden. Es können Inhalte wegfallen, oder weitere Inhalte erforderlich sein.

## 9 Schulung

### 9.1 Lebensmittelhygiene-Schulung

Alle Betriebsangestellten, die mit Lebensmitteln umgehen, müssen entsprechend ihrer Tätigkeit überwacht und in Fragen der Lebensmittelhygiene unterwiesen und/oder geschult werden. Dabei müssen alle Anforderungen einzelstaatlicher Rechtsvorschriften über Schulungsprogramme für die Beschäftigten bestimmter Lebensmittelsektoren eingehalten werden. (vgl. Anhang II Kapitel XII Nr. 1,3 VO (EG) Nr. 852/2004)

Laut der Lebensmittelhygiene Verordnung dürfen leicht verderbliche Lebensmittel nur von Personen hergestellt, behandelt oder in den Verkehr gebracht werden, die über die nötigen Fachkenntnisse definierter Sachgebiete, entsprechend ihrer jeweiligen Tätigkeit, der Lebensmittelhygiene verfügen. Diese Fachkenntnisse sind der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzuweisen. Dies gilt nicht für den ausschließlichen Umgang mit verpackten Lebensmitteln, sowie für die Primärproduktion und die Abgabe kleiner Mengen Primärerzeugnisse. (vgl. §4 Abs. 1 LMHV)

Die geforderten Sachgebiete nach Anlage 1 der LMHV sind:

- Eigenschaften und Zusammensetzung des jeweiligen Lebensmittels
- Hygienische Anforderungen an die Herstellung und Verarbeitung des jeweiligen Lebensmittels
- Lebensmittelrecht
- Warenkontrolle, Haltbarkeitsprüfung und Kennzeichnung
- Betriebliche Eigenkontrollen und Rückverfolgbarkeit
- Havarieplan, Krisenmanagement
- Hygienische Behandlung des jeweiligen Lebensmittels
- Anforderungen an Kühlung und Lagerung des jeweiligen Lebensmittels
- Vermeidung einer nachteiligen Beeinflussung des jeweiligen Lebensmittels beim Umgang mit
- Lebensmittelabfällen, ungenießbaren Nebenerzeugnissen und anderen Abfällen
- **Reinigung und Desinfektion**

Bei Personen, die bereits eine Berufsausbildung oder eine wissenschaftliche Ausbildung ihres jeweiligen Arbeitsgebietes absolviert haben, in welcher Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet des Verkehrs mit Lebensmitteln und der Lebensmittelhygiene vermittelt werden, wird davon ausgegangen, dass die zu Vermittelnden Inhalte nach Anhang II Kapitel XII Nr. 1 der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 und nach Anlage 1 der LMHV beherrscht werden (vgl. § 4 Abs. 2 LMHV).

Die Durchführung der Lebensmittelhygiene-Schulung muss durch den Arbeitgeber dokumentiert werden. Diese Nachweise sind der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. (vgl. § 4 Abs. 1 LMHV)

Eine Angabe zur **Häufigkeit/Wiederholung** dieser Schulung wird nicht gemacht. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass es von Vorteil ist, die Lebensmittelhygiene-Schulung gemeinsam mit der Folgebelehrung gem. § 43 IFSG durchzuführen.

Die Durchführung der Schulung kann durch den Arbeitgeber selbst, einen für die Schulung ermächtigten und fachkundigen Mitarbeiter, oder durch Dritte durchgeführt werden.

## **9.2 Spezifische Schulungen**

Neben der allgemeinen Lebensmittelhygiene-Schulung sollten auch spezielle, den Arbeitsplatz betreffende Schulungen durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Arbeit sind besonders Schulungen zur Durchführung der Reinigung und Desinfektion sowie den Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmittel zu erwähnen. Diese sollten auf den betreffenden Arbeitsplatz zugeschnitten sein und die hygienischen Besonderheiten des Arbeitsplatzes, gerade im Hinblick auf betriebseigene Maßnahmen, beinhalten. Folgende Punkte sollten dabei berücksichtigt werden:

- Raum und Anlagenhygiene
- Kenntnisse über die Reinigung und Desinfektion, Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, Risiken und Maßnahmen
- Auswahl geeigneter Mittel und Wirkungsprinzip (Temperatur, Einwirkzeit, Intensität, Intervalle)

- Durchführung der Reinigung und Desinfektion

(vgl. Nr. 4.2.2 Bst. D DIN 10514)

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass es sich anbietet, die Schulungen in Anlehnung an Reinigungsanweisungen aufzubauen. Auch ein piktographischer Aushang am Arbeitsplatz mit der Abfolge der Reinigungs- und Desinfektionsschritte kann hier sehr hilfreich sein. Eine genaue Angabe zum Schulungsintervall wird nicht gemacht. Es bietet sich an, die Schulungen mindestens jährlich und bei Erstaufnahme eines Mitarbeiters durchzuführen. Je nach Komplexität kann der Intervall auch kürzer angesetzt werden. Den Arbeitsplatz betreffende Schulungen, sollten zur besseren Veranschaulichung auch am Arbeitsplatz durchgeführt werden.

Des Weiteren ist der Arbeitgeber verpflichtet, die Inhalte von Betriebsanweisungen für den Umgang mit eingesetzten Gefahrstoffen zu schulen (vgl. Nr. 5.3.1 DIN 10516). Es hat sich bewährt, diese Inhalte in die spezifischen Schulungen der einzelnen Arbeitsplätze zu integrieren.

### **9.3 Erfolgskontrolle der Schulungen**

Um sicherzustellen, dass die Schulungsinhalte im ausreichenden Maße verstanden wurden, sollte im Anschluss an die Schulung eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden.

Die Erfolgskontrolle kann auf mehrere Arten durchgeführt werden. Es bietet sich zum Beispiel an, eine fachspezifische Diskussion im Anschluss an die Schulung mit allen Teilnehmern zu führen. Des Weiteren kann auch ein Fragebogen mit anschließender Auswertung Aufschluss über den Verständnisgrad der zu vermittelnden Inhalte geben. Alternativ kann auch eine Erfolgskontrolle mit Fokus auf die richtige Umsetzung der Schulungsinhalte direkt am Arbeitsplatz durchgeführt werden. (vgl. Nr. 5 DIN 10514)

Wird durch die Erfolgskontrolle weiterer Schulungsbedarf festgestellt werden, sollten entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

## **9.4 Dokumentation von Schulungen**

Alle durchgeführten Schulungen müssen dokumentiert werden und über eine angemessene Frist aufbewahrt werden. Die Dokumentation sollte dabei folgende Daten beinhalten:

- das Thema der Schulung und gegebenenfalls das ausgehändigte Schulungsmaterial
- den Referenten/Verantwortlichen inklusive Unterschrift
- Ort und Datum der Schulung inklusive Uhrzeit
- die Teilnehmer der Schulung mit Unterschrift
- gegebenenfalls die Ergebnisse der Erfolgskontrolle

(vgl. Nr. 6 DIN 10514)

## 10 Diskussion

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die allgemeinen Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion lebensmittelverarbeitender Betriebe unter der Berücksichtigung europäischer und nationaler Gesetzmäßigkeiten und Normen zusammenzufassen. Sie sollte als Hilfestellung und idealerweise als Handlungsanleitung zur allgemeinen Umsetzung eines funktionierenden Reinigungs- und Desinfektionssystems in einem lebensmittelverarbeitenden Betrieb dienen. So wurden keine Anforderungen berücksichtigt, welche für die Herstellung spezifischer Lebensmittelgruppen, wie zum Beispiel Lebensmittel tierischen Ursprungs, zum Tragen kommen. Dabei sollte die Arbeit die Anforderungen an die Betriebsstätte, Reinigung und Desinfektion inklusive der Wahl von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sowie der technologischen Aspekte bis hin zur Erfolgskontrolle, Schulung und Dokumentation berücksichtigen.

Eine der wesentlichen Aussagen gesetzlicher **Anforderungen an die Betriebsstätte** ist es, einer Begünstigung von Schmutzansammlungen, toxischen Stoffen, Bildung von Kondensflüssigkeiten, aerogenen Kontaminationen und Schimmelbildungen durch bauliche Gegebenheiten entgegen zu wirken. Dabei werden spezielle Anforderungen an Luftströme innerhalb der Betriebsstätte, Abwasserleitungssysteme, Bearbeitungs- und Lagerräume, Bodenbeläge und Wandflächen, Decken, Fenster, Türen, Flächen und Gegenstände sowie Weitere gestellt. Oftmals werden die Eigenschaften der zu verwendenden Materialien beschrieben oder ein Vorhandensein in ausreichender Menge bzw. geeigneter Anzahl gefordert. Eine genaue Aussage der geforderten Mengen, zum Beispiel bei Handwaschbecken in Produktionsbereichen, oder genehmigter Materialien wird in den zugrundeliegenden Quellen dieser Arbeit kaum getroffen. Ein Unternehmer, der die Planung von Bau- oder Umbaumaßnahmen einer Betriebsstätte in Eigenregie durchführt, wird ohne weitreichenden Kenntnissen sehr schnell an seine Grenzen stoßen. In einem solchen Fall sollte unbedingt Fachkundiger Rat eingeholt werden und die Planung im Vorwege mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Bei den **Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion** werden teilweise oberflächliche Aussagen getroffen. Es gibt Anforderungen an die Eigenschaften,

der zu verwendenden Materialien für die Reinigung und an das Vorhandensein einer angemessenen Warm- und Kaltwasserzufuhr sowie an die Qualität des Wassers. Des Weiteren gibt es Anforderungen an die Lagerung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. Eine klare Aussage zu Reinigungsintervallen, zum Beispiel mit der Unterscheidung vom reinen und unreinen Bereich wird nicht gemacht. Gegenstände, Armaturen und Ausrüstungen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen (reiner Bereich), müssen demnach so häufig gereinigt und gegebenenfalls desinfiziert werden, dass kein Kontaminationsrisiko besteht. Des Weiteren müssen Transportbehälter, die für den Transport von Lebensmitteln und auch anderer Waren genutzt werden, zwischen den einzelnen Ladungsvorgängen sorgfältig gereinigt werden. Zu den anzuwendenden Verfahren der Reinigung und Desinfektion sowie der Wahl geeigneter und erlaubter Reinigungs- und Desinfektionsmittel wird, in den dieser Arbeit zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten, keine Aussage gemacht. Dazu wurden die Inhalte der DIN 10516 berücksichtigt. Diese Norm ist allgemein für alle Branchen der Lebensmittelwirtschaft formuliert und gibt eine Hilfestellung zur Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Durchführung der Reinigung und Desinfektion.

Im Bereich der **Dokumentation** wird lediglich im LFBG gefordert, dass über die Reinigung und Desinfektion Nachweise zu führen sind. Die DIN 10516 empfiehlt die Erstellung eines Wartungsplans für Reinigungs- und Desinfektionsgeräte, einer Reinigungs- und Desinfektionsmittelübersicht und eines Reinigungs- und Desinfektionsplans. Es wird dem Unternehmer ein großer Interpretationsraum zur Umsetzung der Anforderungen gelassen. Auch im Bereich der Arbeitsanweisungen wird einzig die Erstellung einer Standardarbeitsanweisung für die Aufbereitung von Putzutensilien gefordert. Für den eigentlichen Reinigungsnachweis, zum Beispiel in Form von ausfüllbaren Formblättern, werden keine Angaben gemacht.

Im Rahmen der, dieser Arbeit zugrundeliegenden, Texte werden Anforderungen an die **Schulung** der Mitarbeiter im Umgang mit Lebensmitteln und auch explizit im Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln gefordert. Es werden ebenfalls Angaben zu den Inhalten der Schulungen gemacht. Des Weiteren gibt es klare Empfehlungen zu den Erfolgskontrollen der Schulungen sowie deren Dokumentation.



Die Umsetzung und Interpretation dieser Anforderungen unterliegt der Verantwortung des Unternehmers. Sie sollten auf die Art der zu produzierenden Lebensmittel und auf die betrieblichen Gegebenheiten abgeleitet werden und mit Hilfe einer Validierung des Reinigungs- und Desinfektionssystems unter Zuhilfenahme geeigneter Erfolgskontrollen durchgeführt werden. Hierbei spielt die Erfahrung der verantwortlichen und mit der Umsetzung betrauten Mitarbeiter eine entscheidende Rolle. Bei nichtvorhandensein der nötigen Erfahrung sollte auf die Hilfe externer Berater, zum Beispiel der Reinigungsmittel Lieferanten, externe Labore, Hersteller der Geräte und Anlagen oder der zuständigen Behörde zurückgegriffen werden.

Zusammenfassend stellt die vorliegende Bachelorarbeit eine gute Informationsquelle und Hilfestellung zur Reinigung und Desinfektion in lebensmittelverarbeitenden Betrieben dar und gibt einen grundlegenden Überblick über die relevanten Themen, welche bei der Implementierung eines Reinigungs- und Desinfektionssystems zu beachten sind. Dabei ist zu sagen, dass diese Informationen stets auf die betrieblichen Gegebenheiten und die zu produzierenden Lebensmittel angepasst werden müssen.

Des Weiteren können je nach zu produzierendem Lebensmittel weitere Gesetzmäßigkeiten greifen, welche in dieser Arbeit nicht berücksichtigt sind. Betriebe, welche zum Beispiel nach der Zertifizierung eines GFSI (Global Food Safety Initiative) zugelassenen Standards streben, können weiteren und tiefgreifenderen Anforderungen unterliegen.

## **Literaturverzeichnis**

**DIN 10514: 2009-05**, Lebensmittelhygiene – Hygieneschulung, Normenausschuss Lebensmittel und Landwirtschaftliche Produkte (2009)

**DIN 10516: 2009-05**, Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion, Normenausschuss Lebensmittel und Landwirtschaftliche Produkte (2009)

**Rust, U.** (2004). Der Sinner'sche Kreis, in: Getränkeindustrie, Nr. 11/2004, S. 98-104.

## **Rechtsquellenverzeichnis**

**LFGB**, Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juni 2013 (BGBl. I S. 1426), das durch Artikel 4 Absatz 19 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist.

**LMHV**, Lebensmittelhygiene-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juni 2016 (BGBl. I S. 1469).

**TrinkwV 2001**, Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die durch Artikel 4 Absatz 21 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist.

**VO (EG) Nr. 852/2004**, Verordnung (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene.

## **Zusammenfassung**

Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit war es, einen Überblick über die rechtlichen Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion in lebensmittelverarbeitenden Betrieben zu geben. Dazu wurden aktuell geltende Gesetzmäßigkeiten, und Normen auf nationaler und europäischer Ebene sowie weitere themenbezogene Texte durchgearbeitet und zutreffende Inhalte themenbezogen zusammengefasst. Diese Arbeit soll als Hilfestellung für eine erfolgreiche Implementierung eines funktionierenden Reinigungs- und Desinfektionssystems dienen. Somit ist die Bachelorarbeit sowohl für Studierende aus den Bereichen Lebensmitteltechnologie und Ökotrophologie, als auch für Personen aus der Lebensmittelbranche interessant, welche sich mit dem Thema Reinigung und Desinfektion beschäftigen.

## **Abstract**

The aim of the present Bachelor thesis was to provide an overview of the legal requirements for cleaning and disinfecting in food processing companies. To this end, current legal principles, norms at national and European level as well as other subject-related texts were worked through and relevant contents were grouped together. This work is to serve as a support for a successful implementation of a functioning cleaning and disinfecting system. Thus, the Bachelor thesis is interesting for students from the fields of food technology and ecotrophology, as well as employees from the food industry who are concerned with the topic of cleaning and disinfection.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, den 25.11.2016

---