

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Department Ökotrophologie

## **Unverpackt-Stationen im Lebensmitteleinzelhandel**

**Gefahrenanalyse und Risikobewertung im Rahmen eines HACCP-Konzeptes**

**- Bachelorarbeit -**

Im Studiengang Ökotrophologie

<b>Tag der Abgabe:</b>	24.02.2022
<b>Vorgelegt von:</b>	Denise Utzat, [REDACTED]
<b>Erstgutachterin:</b>	Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn
<b>Zweitgutachterin:</b>	Katharina Schlumm M. Sc.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Das System unverpackt</b> .....	<b>3</b>
2.1 <i>Konzeptbeschreibung unverpackt</i> .....	3
2.2 <i>Entwicklung und Verbreitung von unverpackt-Läden</i> .....	4
2.3 <i>Bedeutung von unverpackten Lebensmitteln</i> .....	4
2.4 <i>Konzeptbeschreibung unverpackt-Stationen im Lebensmitteleinzelhandel</i> .....	6
<b>3 HACCP im Lebensmitteleinzelhandel</b> .....	<b>8</b>
3.1 <i>Rechtlicher Rahmen HACCP</i> .....	8
3.2 <i>Bedeutung von Standards und Normen für das HACCP-System</i> .....	10
3.3 <i>Umsetzung von HACCP-Konzepten</i> .....	12
3.4 <i>Umsetzung des HACCP-Konzeptes im Lebensmitteleinzelhandel</i> .....	15
3.5 <i>HACCP für unverpackt-Konzepte</i> .....	16
3.6 <i>Potenzielle Gefahren für unverpackte Lebensmittel</i> .....	18
<b>4 Methodik</b> .....	<b>22</b>
4.1 <i>Voraussetzungen</i> .....	22
4.1.1 <i>HACCP Team</i> .....	22
4.1.2 <i>Produktbeschreibung</i> .....	22
4.1.3 <i>Verwendungszweck</i> .....	23
4.1.4 <i>Fließdiagramm</i> .....	24
4.2 <i>Durchführung der Gefahrenanalyse</i> .....	24
4.3 <i>Durchführung der Risikobewertung</i> .....	24
<b>5 Gefahrenanalyse für unverpackt-Stationen im Lebensmitteleinzelhandel</b> .....	<b>28</b>
5.1 <i>Biologische Gefahren</i> .....	30
5.2 <i>Chemische Gefahren</i> .....	30
5.3 <i>Physikalische Gefahren</i> .....	31
<b>6 Risikobewertung entlang der Prozesskette</b> .....	<b>32</b>
6.1 <i>Wareneingang</i> .....	32
6.2 <i>Einlagerung der Ware</i> .....	33

6.3 Reinigung der Spender .....	33
6.4 Etikettierung der Spender .....	34
6.5 Öffnen der Ware und Befüllen der Spender .....	35
6.6 Einlagerung der Restware .....	36
6.7 Entnahme durch den Kunden .....	36
<b>7 Lenkungsmaßnahmen .....</b>	<b>37</b>
7.1 Prozessunabhängige Lenkungsmaßnahmen .....	37
7.2 Prozessgebundene Lenkungsmaßnahmen .....	39
<b>8 Diskussion .....</b>	<b>42</b>
8.1 Methodik .....	42
8.2 Anwendung im Lebensmitteleinzelhandel .....	42
8.2 Ausblick .....	43
<b>9 Fazit .....</b>	<b>45</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Rechtsquellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>X</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung .....</b>	<b>XI</b>

Aus Gründen der Lesbarkeit im Text wird jeweils die männliche Form gewählt. Die Angaben in dieser Arbeit beziehen sich aber gleichwohl immer auf Personen aller Geschlechter.

## Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Weltweite Produktion, Verwendung und Verbleib von Kunststoffen (1950 bis 2015 in Mt) (Geyer &amp; Jambeck, 2017).....</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 2: Zürcher Hygienehaus, modifiziert nach VO 852/2004 [2].....</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 3: Entwicklungsdauer in Abhängigkeit zur Temperatur von Lebensmittelmotten (Megerle, 2014).....</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 4: Risikomatrix zur Ermittlung des Risikoniveaus, modifiziert nach dem Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] .....</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 5: Entscheidungsbaum, modifiziert nach Safefood Online.....</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 6: Grundfließdiagramm für unverpackt-Stationen im LEH.....</i>	<i>29</i>

## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Einstufung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens und Schwere der Auswirkung nach dem Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8].....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 2: Risikobewertung der Gefahren, die im Wareneingang auftreten können , modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8].....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 3: Risikobewertung der Gefahren zur Einlagerung der Ware, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 4: Risikobewertung der Gefahren bei Reinigung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 5: Risikobewertung der Gefahren bei Etikettierung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 6 Risikobewertung der Gefahren bei Befüllung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 7: Risikobewertung der Gefahren bei Einlagerung der angebrochenen Ware, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8].....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 8: Risikobewertung der Gefahren bei Entnahme durch den Kunden, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8].....</i>	<i>36</i>

## Abkürzungsverzeichnis

**HACCP:** Hazard Analysis and Critical Control Points

**CCP:** Critical Control Point – Kritischer Kontrollpunkt

**PRP:** Prerequisite Programs - Präventivprogramme

**oPRP:** Operative Prerequisite Programs – Operative Präventivprogramme

**CP:** Control Point - Kontrollpunkt

**LEH:** Lebensmitteleinzelhandel

**IFS:** International Featured Standards

**BRC:** British Retail Consortium

**WHO:** World Health Organization

**FAO:** Food and Agriculture Organization

**Mt:** Millionen Tonnen

**LFGB:** Lebensmittel und Futtermittel Gesetzbuch

**LMIV:** Lebensmittelinformationsverordnung

**LMHV:** Lebensmittelhygieneverordnung

**IfSG:** Infektionsschutzgesetz

**MHD:** Mindesthaltbarkeitsdatum

**YOPI:** Young, Old, Pregnant, Immunosuppressed

## Zusammenfassung

Unverpackte Lebensmittel bieten dem Verbraucher die Möglichkeit bedarfsgerecht und verpackungsfrei einzukaufen. Neben den reinen unverpackt-Läden entstehen derzeit immer mehr unverpackt-Stationen im konventionellen Lebensmitteleinzelhandel. Damit die Lebensmittelsicherheit für unverpackte Lebensmittel bewahrt wird, muss ein funktionsfähiges HACCP-Konzept entwickelt und umgesetzt werden.

Diese Arbeit analysiert die Gefahren, die beim Angebot von unverpackten Lebensmitteln im Lebensmitteleinzelhandel entstehen und stuft das dadurch entstehende Risiko für die Beeinträchtigung der Gesundheit der Verbraucher ein. Des Weiteren werden Maßnahmen zur Beherrschung dieser Gefahren dargelegt und Umsetzungsempfehlungen ausgesprochen.

Die Entwicklung der Gefahrenanalyse samt Risikobewertung wurde nach dem geltenden EU-Recht unter Zuhilfenahme von zertifizierbaren Normen und Standards sowie branchenbezogenen Leitlinien durchgeführt.

## Abstract

Unpackaged food offers consumers the opportunity to shop according to their needs and without packaging. In addition to the purely unpackaged stores, more and more unpackaged stations are currently being established in conventional food retailing. In order to maintain food safety for unpacked food, a functional HACCP concept must be developed and implemented.

This paper analyzes the hazards involved in offering unpackaged foods in food retail outlets and classifies the resulting risk to consumer health. Furthermore, measures to control these hazards are outlined and recommendations for implementation are made.

The development of the hazard analysis including risk assessment was carried out in accordance with the applicable EU law with the aid of certifiable norms and standards as well as industry-related guidelines.

## 1 Einleitung

In Deutschland wurden im Jahre 2018 knapp 19.000 Tonnen Verpackungsmaterial zur Entsorgung registriert. Allein 62% stammen aus den Kategorien Lebensmittel, Getränke und Heimtierfutter (Umwelt Bundesamt, 2020).

Eine Möglichkeit, um direkt beim Einkaufen Verpackungsmaterialien zu vermeiden, ist die Nutzung von unverpackt-Angeboten. In Deutschland existieren etwa 200 unverpackt-Läden, in denen die Kunden sich eigenständig ihre gewünschten Produkte in der entsprechenden Menge aus den Lebensmittelpendern entnehmen können (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2020).

Auch der Lebensmitteleinzelhandel (LEH) bietet großes Potential für den Verkauf von unverpackten Produkten. Neben den bereits bestehenden Angeboten, wie im Obst- und Gemüseregal, sowie Backshops und Frischetheken, gibt es ein weiteres Konzept, das in den letzten Jahren schon vereinzelt in den Supermärkten integriert wurde. Es handelt sich dabei um unverpackt-Stationen, die eine Reihe von Produkten aus dem Trockensortiment dem Kunden direkt auf der Verkaufsfläche des LEHs anbieten.

Da die Produkte zeitweise durch keine Primärverpackung geschützt werden und zusätzliche Prozessschritte im Supermarkt durchgeführt werden, treten vermehrt Gefahren für die Lebensmittelsicherheit auf. Damit auch bei unverpackten Lebensmitteln die Produktsicherheit gewährleistet ist, muss eine Gefahrenidentifikation einschließlich Risikoanalyse durchgeführt werden.

Im ersten Teil dieser Arbeit werden die Entwicklung von unverpackt-Angeboten sowie die rechtlichen Anforderungen an ein HACCP-System thematisiert, dies schafft die Grundlage für ein einheitliches Verständnis der vorliegenden Arbeit. Anschließend findet eine Gefahrenanalyse und eine Risikobewertung für das Angebot von unverpackter Ware aus dem Trockensortiment statt. Die ermittelten Gefahren und die resultierenden Lenkungsmaßnahmen werden darauffolgend diskutiert und in einem Fazit zusammengefasst.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die potenziellen Gefahren zu identifizieren, die beim Verkauf von unverpackter Ware entstehen, deren Risiko zu bewerten und geeignete Lenkungsmaßnahmen festzulegen.

## 2 Das System unverpackt

In der vorliegenden Arbeit wird in diesem Kapitel zunächst die Thematik der unverpackt-Konzepte und deren Rolle zur Verhinderung von Verpackungsabfällen thematisiert. Es wird die Funktionsweise sowie die Integration in den konventionellen LEH dargelegt.

### 2.1 Konzeptbeschreibung unverpackt

Das Konzept der unverpackt-Läden ist seit dem Jahr 2014 vermehrt in Deutschland angekommen (Goldkorn, Kröger & Pape, 2017). Bei diesen Läden handelt es sich um ein Angebot, das Verbrauchern das verpackungsfreie Einkaufen ermöglicht. Unterschiedliche Spendersysteme werden dabei in einem Regalkomplex installiert. Der Kunde kann sich eigenständig das gewünschte Produkt in mitgebrachte Behälter abfüllen und zahlt an der Kasse anschließend jedes Produkt nach Gewicht abzüglich des Leergewichts des Behälters.

Im Sortiment befinden sich Produkte wie Müslis, Nüsse, Nudeln, Gewürze, Saaten und weitere Trockensortimentsprodukte. Auch Öle und Essige werden in einigen Läden zum Verkauf angeboten. Neben Lebensmitteln bieten unverpackt-Läden oftmals auch einzelne kosmetische Produkte und Haushaltsartikel in ihrem Sortiment an.

Zusätzlich zu den selbst mitgebrachten Behältern werden auch Mehrwegbehälter oder Einwegbehälter aus Pappe und Papier vor Ort zum Kauf angeboten. Allerdings ist die grundlegende Idee des unverpackten Einkaufens, so wenig Verpackungsabfall wie möglich entstehen zu lassen. Neben diesem nachhaltigen Aspekt bietet das unverpackt-Konzept noch einen weiteren großen Vorteil: Lebensmittel können in beliebigen Mengen eingekauft werden.

Dies ist besonders wichtig, wenn der steigende Anteil der Einzelpersonenhaushalte in Deutschland betrachtet wird: Im Jahr 2019 lag der Prozentsatz der Einzelpersonenhaushalte bei 42,3% (Statistisches Bundesamt, 2020, S. 35). Im Hinblick auf den Lebensmitteleinkauf bedeutet das, dass auch die Lebensmittel- und Verpackungsabfälle durch zu große Verpackungen mit der zunehmenden Zahl der Alleinwohnenden zunimmt.

Insgesamt wurden im Jahr 2015 6,1 Millionen Tonnen (Mt) Lebensmittelabfälle aus privaten Haushalten registriert, das macht bei einer gesamten Lebensmittelabfallmenge von 12 Mt über 50% aller entstandenen Lebensmittelabfälle aus (Schmidt & et al, 2019, S. 3). Die Möglichkeit des unverpackten Einkaufens hilft hierbei nur die Mengen zu kaufen, die auch

im Haushalt verzehrt werden. Mit dem unverpackt-Konzept können sowohl Verpackungsabfälle als auch Lebensmittelabfälle reduziert werden.

## 2.2 Entwicklung und Verbreitung von unverpackt-Läden

Aktuell gibt es in Deutschland etwa 200 reine unverpackt-Läden (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2020). Seit 2014 öffnen immer mehr solcher Konzeptläden in Deutschland (Frühschutz, 2020). Sie gelten als Teil der Zero Waste Bewegung, die das Ziel hat, Ressourcen zu schonen und einen nachhaltigen Konsum zu fördern. Dabei spielt vor allem die Wiederverwendbarkeit eine zentrale Rolle. Die unverpackt-Angebote orientieren sich an diesem Denkansatz und geben den Menschen die Möglichkeit, ihren Einkauf und damit ihren Konsum verpackungsfrei und bedarfsgerecht zu gestalten.

Den Ursprung haben unverpackt-Läden auf dem amerikanischen Kontinent. Im Jahr 1982 eröffnete die Lebensmittelkette Bulk and Barn ihre erste Filiale, in der sie den Kunden Ware zum eigenständigen Abfüllen anboten. Mittlerweile existieren mehr als 275 Geschäfte. Bulk and Barn bot dem Kunden zwar schon früh unverpackte Lebensmittel an, doch erst mit der Zero Waste Bewegung stellten sie den Verkauf der Waren in Mehrwegbehältern um. Dennoch legte das Unternehmen den ersten Grundstein für ein gebrauchtorientiertes Einkaufen (BulkBarn, 2017).

Die ersten unverpackt-Läden in Europa wurden im Jahr 2006 als Versuchsprojekt in London eröffnet. Das ursprüngliche Unternehmen berät heutzutage andere Unternehmer und Lebensmittelverkäufer zur Implementierung von unverpackt-Lösungen. Damit hat das Unternehmen Unpackaged Innovations die Schwelle zwischen dem unverpackten Einkaufen und dem konventionellen Lebensmitteleinzelhandel überwunden (Unpackaged Innovations, 2021). Ein solches Konzept wurde in den letzten Jahren auch vermehrt in deutschen Supermärkten umgesetzt und bietet den Kunden ein unverpacktes Einkaufen in ihrem gewohnten Supermarkt an.

## 2.3 Bedeutung von unverpackten Lebensmitteln

Verpackungen von Lebensmitteln haben einige wichtige Funktionen: Sie schützen das Lebensmittel vor äußeren Einflüssen, gewährleisten die Haltbarkeit und halten es länger frisch. Außerdem bieten sie eine Oberfläche, um dem Verbraucher alle wichtigen Informationen mitzuteilen. Allgemein vereinfachen sie das Einkaufen und die Vorratshaltung der

Konsumenten (Krauter, 2019). Neben diesen Vorteilen tritt ein nicht zu unterschätzender Nachteil auf. Lebensmittelverpackungen produzieren riesige Mengen an Verpackungsabfall, die nur im besten Fall im Abfallkreislauf landen. Der reine Verpackungsabfall in Deutschland betrug im Jahr 2019 rund 18,9 Mt und ist damit seit Beginn der Aufzeichnung stetig ansteigend (Burger Alexandra, 2021, S. 55ff.).

Als problematisch haben sich nicht nur die Mengen an Verpackungsabfall herausgestellt, sondern auch ihr Abfallzyklus. Kunststoff gilt als besonders langlebig und beständig. Verpackungen haben von allen Kunststoffverwendungssektoren die kürzeste Nutzungsdauer und gehen somit am schnellsten in den Abfallzyklus über. Die Abbildung 1 zeigt die aktuellen Mengen an Kunststoff, die bisher produziert, in Verwendung, recycelt, verbrannt und entsorgt wurden. Werden alle jemals produzierten Kunststoffmengen zusammengefasst, gelten nur 9% als recycelt. Dem gegenübergestellt befinden sich 60% aller hergestellten Kunststoffe, was einer Menge von 4900 Mt entspricht, weltweit verteilt auf Deponien oder in der Umwelt. Dies verursacht eine hohe Umweltbelastung für die Natur, die Tiere und letztendlich auch für den Menschen (Geyer & Jambeck, 2017).

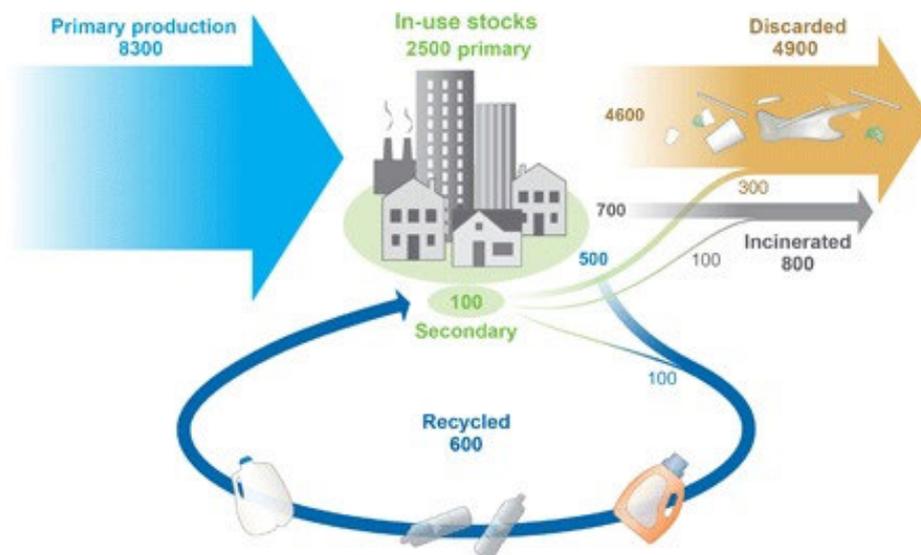


Abbildung 1: Weltweite Produktion, Verwendung und Verbleib von Kunststoffen (1950 bis 2015 in Mt) (Geyer & Jambeck, 2017)

Ein großer Sektor für die anfallenden Verpackungsmengen ist der Lebensmittelbereich. Nahezu alle Produkte werden heutzutage verpackt im Supermarkt angeboten. Dies führt nicht nur zu einem erhöhten Verpackungsabfallaufkommen, sondern hindert die Verbraucher auch am bedarfsgerechten Einkaufen. Die Konsumenten sind an die Verpackungsgrößen,

die im LEH erhältlich sind, gebunden und können sich nicht die Mengen abfüllen, die sie individuell benötigen.

Allgemein bekannte bestehende Konzepte für ein unverpacktes Einkaufen lassen sich auf dem Wochenmarkt, beim Bäcker oder Metzger identifizieren. Darüber hinaus existieren die reinen Konzeptläden, die das unverpackte Einkaufen den Verbrauchern anbieten. Da die meisten Konsumenten jedoch im konventionellen Supermarkt einkaufen, kann hier das verpackungsfreie Einkaufen einen größeren Effekt auf die Reduzierung von Verpackungsmüll haben.

#### 2.4 Konzeptbeschreibung unverpackt-Stationen im Lebensmitteleinzelhandel

Selbstbedienungsstationen ohne Verpackungen sind in Supermärkten keine Neuheit. Viele Obst- und Gemüsesorten werden lose und ohne Verpackung angeboten. Auch im Backshop eines Supermarktes kann der Kunde selbst über die Verpackung entscheiden und das Gebäck in die vorgesehenen Tüten oder in mitgebrachten Mehrwegbehältern transportieren. Etwas moderner sind die sogenannten Frischetheken, an denen Verbraucher sich selbstständig Salate und Antipasti-Produkte zusammenstellen können. Auch an diesen Theken ist es den Kunden freigestellt, einen Mehrwegbehälter oder die Einwegverpackung zu nutzen. Die Einwegverpackung besteht in diesem Fall oftmals aus Kunststoff.

Langfristig gesehen hat die Reduktion von Verpackungsabfällen eine immense Bedeutung. Mit der Konfrontation im konventionellen Supermarkt können die Verbraucher für die Möglichkeit des unverpackten Einkaufens sensibilisiert werden. Gleichzeitig ermöglicht dieses Konzept einen Zugang zu einem breiten Konsumentensegment.

Eine Entwicklung, die sich vor allem in den letzten zwei Jahren beobachten lässt, ist die Einführung von unverpackt-Stationen in Supermärkten. In immer mehr konventionellen Lebensmittelgeschäften werden solche Stationen installiert. Diese bieten dem Kunden in einem kleinen Bereich den Verkauf von unverpackter Ware an. Für den Verkaufsbereich werden Regalsysteme mit einsetzbaren Spendern, ähnlich wie in unverpackt-Läden, genutzt. Die Stationen werden umgeben von dem bestehenden Sortiment auf der Ladenfläche integriert. Der Kunde hat die Möglichkeit, sich eigenständig die Produkte in mitgebrachte Behälter oder in ausliegende Papier-Einwegbehälter abzufüllen. Das System funktioniert wie in einem unverpackt-Laden: Zunächst wird das Leergewicht des Behälters über eine im Regal installierte Waage bestimmt. Anschließend füllt der Kunde das gewünschte Produkt

in den gewogenen Behälter und wiegt es nach Abzug des Leergewichtes und mit der passenden Produktnummer erneut ab. Es wird ein Etikett gedruckt, das der Kunde an der Kasse zum Bezahlen vorzeigen kann.

Die Installation und das System für die unverpackt-Stationen wird bisher von externen Dienstleistungsunternehmen angeboten und durchgeführt. Diese stellen dem Lebensmittelhändlern alle notwendigen Materialien und Informationen zur Verfügung. Außerdem schulen sie die Mitarbeiter in dem richtigen Umgang mit den Spendern, der Ware und der Dokumentation.

## 3 HACCP im Lebensmitteleinzelhandel

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den rechtlichen Rahmen, der das Vorhandensein eines HACCP Systems für jeden Lebensmittelunternehmer vorgibt. Zusätzlich werden noch weitere inhaltsgebende Normen, Standards und Leitlinien, die den Lebensmittelunternehmer bei der Umsetzung der rechtlichen Anforderungen unterstützen, aufgezeigt. Am Ende des Kapitels soll deutlich werden, worauf ein Lebensmittelunternehmen beim Verkauf von unverpackter Ware, in Bezug auf die Umsetzung eines Hygiene- und Eigenkontrollsystems, achten muss und welche Gefahren berücksichtigt werden müssen.

### 3.1 Rechtlicher Rahmen HACCP

Als rechtliche Grundlage für alle Lebensmittelunternehmen im Bereich Lebensmittelsicherheit und Hygiene trat 2006 das EU-Hygienepaket in Kraft. Dieses besteht aus den folgenden fünf Verordnungen:

- Verordnung (EG) Nr. 178/2002, die Basisverordnung [1],
- Verordnung (EG) Nr. 852/2004, Lebensmittelhygieneverordnung [2],
- Verordnung (EG) Nr. 853/2004, die Hygieneverordnung für Lebensmittel tierischen Ursprungs [3],
- Verordnung (EG) Nr. 854/2004, für die Überwachung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs [4],
- Verordnung (EG) Nr. 882/2004, über die amtliche Lebensmittelkontrolle [5].

Die beiden letztgenannten Verordnungen [4] und [5] bilden die Grundlage für eine einheitliche behördliche Überwachung im europäischen Raum.

Während die Basisverordnung [1] allgemeine Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit stellt, werden in der Verordnung 852/2004 [2] allgemeine Hygienevorschriften aufgeführt. Die Vorschrift wird durch die Verordnung 853/2004 [3] ergänzt, die Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs zusammenfasst. Diese Verordnungen sind von allen Lebensmittelunternehmen in der EU einzuhalten.

Nach Art. 1 der Lebensmittelhygieneverordnung [2] müssen die Inhalte von Lebensmittelunternehmen auf allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufe umgesetzt werden. Die Art. 4 und 5 der Verordnung bilden das sogenannten Zürcher Hygienehaus (siehe

Abb. 2); es bildet die Grundlage für allgemeine und spezifische Hygienevorschriften sowie für das HACCP-Konzept (**H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint).

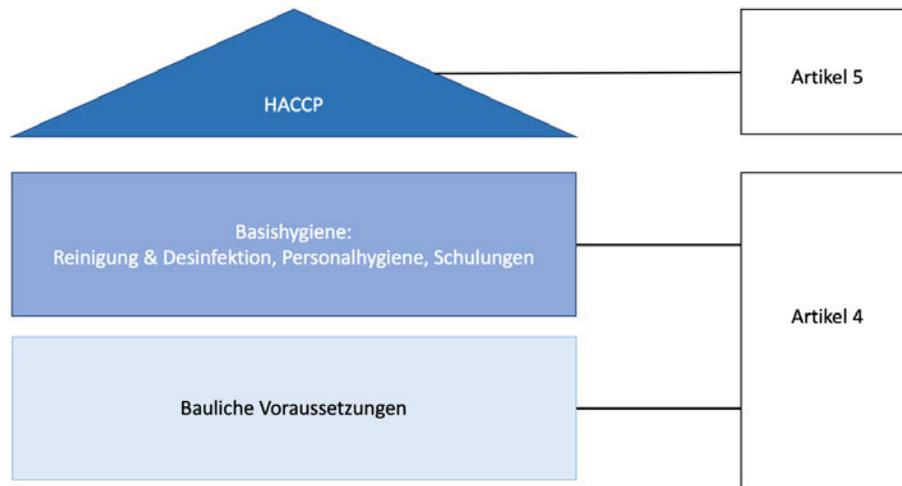


Abbildung 2: Zürcher Hygienehaus, modifiziert nach VO 852/2004 [2]

Die Anforderungen aus Art. 4 in Verbindung mit dem Anhang II der Verordnung 852/2004 werden zusammengefasst als Präventivprogramm (PRP) bezeichnet. Aufbauend auf diesen Anforderungen ist der Lebensmittelunternehmer verpflichtet, ein Verfahren auf den HACCP-Grundsätzen der Gefahrenanalyse und der Überwachung kritischer Kontrollpunkte (CCP) einzurichten, durchzuführen und aufrechtzuerhalten.

Die sieben HACCP-Grundsätze sind nach Art. 5 der Lebensmittelhygieneverordnung [2] folgende:

- a. *Ermittlung von Gefahren, die vermieden, ausgeschaltet oder auf ein akzeptables Maß reduziert werden müssen,*
- b. *Bestimmung der kritischen Kontrollpunkte, auf der (den) Prozessstufe(n), auf der (denen) eine Kontrolle notwendig ist, um eine Gefahr zu vermeiden, auszuschalten oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren,*
- c. *Festlegung von Grenzwerten für diese kritischen Kontrollpunkte, anhand deren im Hinblick auf die Vermeidung, Ausschaltung oder Reduzierung ermittelter Gefahren zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen Werten unterschieden wird,*
- d. *Festlegung und Durchführung effizienter Verfahren zur Überwachung der kritischen Kontrollpunkte,*
- e. *Festlegung von Korrekturmaßnahmen für den Fall, dass die Überwachung zeigt, dass ein kritischer Kontrollpunkt nicht unter Kontrolle ist,*

- f. Festlegung von regelmäßig durchgeführten Verifizierungsverfahren, um festzustellen, ob den Vorschriften gemäß den Buchstaben a bis e entsprochen wird,*
- g. Erstellung von Dokumenten und Aufzeichnungen, die der Art und Größe des Lebensmittelunternehmens angemessen sind, um nachweisen zu können, dass den Vorschriften gemäß den Buchstaben a bis f entsprochen wird.*

Diese sieben Grundsätze machen einen Teil der Schritte zur Implementierung eines HACCP-Systems in einem Lebensmittelunternehmen aus.

In Deutschland wird das europäische Recht durch das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) [6] sowie die Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV) [7] ergänzt. Über dem nationalen Recht steht das europäische Recht; alle Lebensmittelunternehmen in Deutschland müssen folglich die Bestimmungen der EU beachten und erfüllen. Zusätzlich gelten für Unternehmen in Deutschland die deutschen Gesetzgebungen, die weitere Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit stellen. Spezifische Ergänzungen zum HACCP-Konzept sind hier nicht hinzugefügt worden.

Weitere Hinweise zur Umsetzung und Erstellung eines HACCP-Systems finden sich in europäischen Empfehlungen und Richtlinien, diese haben keinen gesetzgebenden Charakter, dienen allerdings als praxisnaher Leitfaden für alle Lebensmittelunternehmen.

### 3.2 Bedeutung von Standards und Normen für das HACCP-System

Neben der rechtlichen Verankerung ist ein HACCP System auch in internationalen Normen und Standards ein wesentlicher Bestandteil. Zu den wichtigsten Standards und Normen gehören der International Featured Standard (IFS), die „DIN EN ISO: Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit Anforderungen an Organisationen in der Lebensmittelkette“ (ISO 22000) und der Standard für Lebensmittelsicherheit des British Retail Consortiums (BRC).

Die Grundlage dieser Normen bildet der Codex Alimentarius, der im Jahr 1969 von der World Health Organization (WHO) und der Food and Agriculture Organization (FAO) veröffentlicht wurde. Der Codex hat erstmalig Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit gestellt (FAO und WHO, 1969, S. 25-30).

Der Codex Alimentarius verbindet in einer einheitlichen Form internationale Standards. Die aufgeführten Anforderungen sollen den Verkauf von sicheren Lebensmitteln, von denen

keine gesundheitliche Gefährdung ausgeht, unterstützen. Dabei gilt der Codex selbst nicht als ein allgemeingültiges Gesetz oder Verordnung. Die Inhalte des Codexes beziehungsweise der Sammlung wurden in Gesetzestexten und Verordnungen übernommen und finden dort ihre rechtliche Verbindlichkeit (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2019).

Das Kapitel II des Codex Alimentarius beschäftigt sich mit der Bedeutung und Implementierung eines HACCP-Systems. Viele Inhalte wurden aus diesem Teil des Dokuments wörtlich oder sinngemäß in Verordnungen, Gesetze und Standards übertragen. Ein Beispiel sind die sieben Grundsätze eines HACCP-Systems, die im vorherigen Abschnitt aufgeführt wurden. Ihren Ursprung haben sie im Codex Alimentarius, hier werden auch erstmalig alle Schritte aufgeführt, die es zur Entwicklung eines HACCP-Systems zu erfüllen gilt. Vorgeordnet zu den sieben Grundsätzen, die gleichzeitig auch ein Bestandteil zur Einrichtung des HACCP-Systems sind, sind die Punkte HACCP-Team, Produktbeschreibung, Verwendungszweck, Fließdiagramm und Bestätigung des Fließdiagramm. Systematisch folgen nun die sieben Grundsätze als Schritt 6 bis 12 (FAO und WHO, 1969).

Wie die Anforderungen an ein HACCP-System in den Normen und Standards eingegliedert sind, wird am Beispiel des IFSs veranschaulicht.

Der IFS entwickelt Standards, mit dem sich Lebensmittelunternehmen zertifizieren lassen können. In der Lebensmittelbranche sind je nach Unternehmenstätigkeit der IFS Food, Logistics oder Broker üblich. Zertifizierungen sind für Lebensmittelunternehmen in der heutigen Zeit ein wichtiger Faktor zur Erhaltung und Aufbau eines Kunden- und Lieferantenstammes. Viele Unternehmen fordern von ihren Zulieferern eine nachweisbar zertifiziertes Lebensmittelsicherheitssystem.

Der IFS Food wurde im Jahr 2020 in der siebten Version veröffentlicht. Der Standard besteht inhaltlich aus vier getrennten Teilen. Im zweiten Teil des Standards werden Anforderungen an die Lebensmittelunternehmen gestellt. Im zweiten Kapitel folgen unter Punkt 2.2 die Anforderungen an das Lebensmittelsicherheits-Management, die im Rahmen des HACCP-Konzeptes umgesetzt werden sollen. Dabei werden alle zwölf Schritte zur Implementierung eines HACCP-Systems aus dem Codex Alimentarius aufgegriffen. Die einzelnen Abschnitte stellen Anforderungen an die Unternehmen für die Umsetzung und den Umfang eines HACCP-Systems (International Featured Standard, 2020, S. 46-49).

### 3.3 Umsetzung von HACCP-Konzepten

Jedes Lebensmittelunternehmen ist verantwortlich für die Erstellung und Umsetzung eines HACCP-Systems. Eine gute Basis für ein funktionierendes Lebensmittelsicherheitssystem, ist ein ausgearbeitetes Präventivprogramm. Alle Maßnahmen, die routinemäßig ausgeführt werden, um die Hygieneanforderungen an die Lebensmittel zu gewährleisten, fördern deren Sicherheit. Hierzu zählen zum Beispiel die Personalhygiene, Reinigung und Desinfektion, Schulungen, Schädlingsmonitoring und das Fremdkörper-Management. Das Präventivprogramm wird unabhängig von den Prozessschritten ausgeführt und ist produkt- und abteilungsübergreifend. Alle produktbezogenen oder prozessgebundenen spezifische Gefahren müssen als solche in das HACCP-Konzept integriert und durch die Festlegung von Maßnahmen beherrscht werden.

Als praktische Anleitung für die folgende Implementierung eines HACCP-Konzeptes hat die Europäische Kommission einen EU-Leitfaden über HACCP (2016/C 278/01) [8] veröffentlicht. Die allgemeinen Anforderungen der Lebensmittelhygieneverordnung [2] werden präzisiert und eine praxisnahe Orientierung über die Umsetzung der Rechtstexte hilft den Lebensmittelunternehmern bei der Erstellung eines HACCP-Konzeptes.

Die Grundlagen des Eigenkontrollsystems auf Basis von HACCP ist ein festgelegtes HACCP Team, eine Produktbeschreibung, die Eingrenzung des Verwendungszweckes und die anschließende Erstellung und Validierung eines Fließdiagramms.

Jedes Unternehmen ist dazu verpflichtet, das gesamte Eigenkontrollsystem zu validieren und regelmäßig zu verifizieren.

Für alle Schritte muss der Lebensmittelunternehmer Dokumente und Aufzeichnungen zur Verfügung haben, die die Funktionsfähigkeit seines Systems bestätigen. Die Form der Dokumentation können Wareneingangsprotokolle, Reinigungs- und Desinfektionspläne oder Unterlagen zur Personalschulung sein.

Beginnend bei der Definition der produzierten und vertrieben Lebensmittel, ist auf eine vollständige Produktbeschreibung zu achten. Der IFS Food stellt folgenden Mindestanforderungen an diese Beschreibung:

- *„Zusammensetzung,*
- *physikalische, organoleptische, chemische und mikrobiologische Eigenschaften,*
- *rechtliche Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit des Produktes,*

- *Behandlungsmethoden, Verpackung, Haltbarkeit,*
- *Lagerbedingungen, Transportmethoden und Distribution“* (International Featured Standard, 2020, S. 47).

Alle Lebensmittelunternehmen müssen, die von ihnen produzierten oder vertriebenen Lebensmittel vor Beginn der Gefahrenanalyse beschreiben, um produktspezifische Eigenschaften, die einen Einfluss auf die Sicherheit von dem Lebensmittel haben können, darzustellen.

Die folgende Eingrenzung des Verwendungszwecks gibt Auskunft, über mögliche Gefahren, die im Lebensmittel enthalten sein können, aber durch die Art der Verwendung vor dem Verzehr minimiert werden können. Es macht aus gesundheitlicher Sicht einen Unterschied, ob ein Produkt roh, nach dem Schälen/Reinigen oder nach dem Kochen/Backen verzehrt wird. Produkte zum unmittelbaren Verzehr sind potenziell mit einem höheren Produktrisiko verbunden, da kein Erhitzungsprozess folgt, der pathogene Keime reduziert (Deutsches Institut für Normung e. V., 2021, S. 29).

Mit Hilfe dieser Informationen kann ein prozessspezifisches Fließdiagramm entworfen werden. Es sollte alle Schritte, die das Lebensmittel während seiner Herstellung oder bis zum Verkauf durchläuft, umfassen.

Erst nach diesen vorbereitenden Schritten kann die eigentliche Gefahrenanalyse, basierend auf den HACCP Grundsätzen durchgeführt werden. Für jeden einzelnen Prozessschritt werden alle potenziellen biologischen, chemischen und physikalischen Gefahren ermittelt.

Als Gefahr wird im Zusammenhang mit einem HACCP-Konzept „Ein biologisches, chemisches oder physikalisches Agens in einem Lebensmittel, oder der Zustand eines Lebensmittels, welches/r potenziell eine Gesundheitsgefährdung verursachen kann“ bezeichnet (Bundesinstitut für Risikobewertung, 2021, S. 10).

Biologische Gefahren: Diese Art der Gefahr kann durch pathogene Mikroorganismen wie zum Beispiel Bakterien, Viren und Parasiten ausgelöst werden.

Chemische Gefahren: Zu diesen Gefahren zählen alle chemischen Stoffe, die in einem Lebensmittel auftreten können und die Gesundheit der Verbraucher gefährden. Dazu gehören die Mykotoxine gebildet von Schimmelpilzen, Allergene, Rückstände von Reinigungsmitteln und Schwermetalle.

Physikalische Gefahren: Hierbei handelt es sich um Fremdkörper, die im Lebensmittel auftreten oder durch ausgeführte Prozesse ins Lebensmittel gelangen können. Beispiele für solche Fremdkörper können Steine, Glas, Hartplastik und Holz sein.

Die neuste Version des IFS Foods fordert außerdem eine Betrachtung von radiologischen und allergenen Gefahren (International Featured Standard, 2020, S. 48).

Sind alle Gefahren identifiziert, folgt im nächsten Schritt die Risikoanalyse. Mit Hilfe der Risikobewertung können die notwendigen Methoden zur Beherrschung der Gefahren ermittelt werden. Die Einteilung erfolgt in drei Gruppen:

- Gefahren, die durch das Präventivprogramm beherrscht werden können,
- Gefahren, die durch ein operatives Präventivprogramm (oPRP) beherrscht werden können,
- Gefahren, die durch die Einrichtung eines kritischen Kontrollpunktes, beherrscht werden können.

Damit im weiteren Verlauf der Arbeit eindeutige Definitionen für die Begriffe PRP, oPRP und CCP gelten, werden diese nun kurz erläutert:

PRP: Das Prerequisite program (dt. Präventivprogramm) bildet die Basis für die Einführung eines HACCP Systems. Es beinhaltet alle, nicht an einen Prozess gebundenen, allgemeinen Maßnahmen zur Bewahrung der Lebensmittelsicherheit. Die gute Hygiene Praxis ist ein wesentlicher Bestandteil des PRPs. Die allgemeine Personalhygiene, regelmäßige Schulungen sowie Reinigung und Desinfektion können Elemente von diesem Programm sein (FAO, 2001, S. 26ff.).

oPRP: Diese Abkürzung steht für das operative PRP und ist gleichbedeutend mit dem früher verwendeten Control Point (CP). Sie dienen bei direkt prozessgebundenen Gefahren, mit einem geringen bis mittleren Risiko für die Lebensmittelsicherheit, zur Überwachung der Gefahr ohne messbare Grenzwerte (Kolb, 2020, S. 12).

CCP: Mit einem kritischen Kontrollpunkt können Gefahren anhand definierter Grenzwerte eliminiert oder auf ein akzeptables Maß reduziert werden. Sie werden gebunden an einem Prozessschritt durchgehend überwacht und gewährleisten dadurch die Lebensmittelsicherheit (Varzakas, 2016, S. 295-302).

Im Anschluss an die Gefahrenanalyse samt Risikobewertung folgt die Festlegung von spezifischen Lenkungs- und Korrekturmaßnahmen.

### 3.4 Umsetzung des HACCP-Konzeptes im Lebensmitteleinzelhandel

Auch der LEH ist von den Vorgaben der Lebensmittelhygieneverordnung [2] eingeschlossen. Für diesen gilt, wie für alle anderen Lebensmittelunternehmen, die Einhaltung der Art. 4 und 5. Somit muss auch im Supermarkt ein bestehendes Hygienekonzept samt HACCP umgesetzt und aufrechterhalten werden.

Bei der Umsetzung helfen den einzelnen Institutionen branchenspezifische Leitlinien. Der Hauptverband des Deutschen Einzelhandels hat 2008 eine solche Leitlinie veröffentlicht. Dieses Dokument stellt die Umsetzung des HACCP-Konzeptes im LEH an praxisnahen Beispielen dar (Hauptverband des Deutschen Einzelhandels, 2008, S. 14-17).

Je nach Größe und Sortiment des Geschäftes fällt der Umfang des HACCP-Konzeptes unterschiedlich aus. Es werden alle Gefahren entlang der Prozesskette beschrieben, das Risiko bewertet und geeignete Lenkungsmaßnahmen bestimmt. Im LEH umfasst der Prozessablauf den Verkauf von Ware mit allen Schritten vom Wareneingang bis zum Verkauf an den Kunden. Die Lebensmittel werden angeliefert und in dieser Beschaffenheit nicht weiter verändert.

Kommen zusätzliche Angebote, die über den Verkauf von verpackter Ware hinweg gehen, hinzu, müssen auch diese in die Gefahrenanalyse und Risikobewertung mit aufgenommen werden. Beispiele für solche Angebote sind der Verkauf von Eigenprodukten wie Feinkostsalate aus der eigenen Herstellung, der Verkauf von loser Ware an Backstationen oder eine Selbstbedienungstheke für Salat und Antipasta.

Bei der Herstellung von Feinkostsalaten muss über die gesamte Prozesskette hinweg ein HACCP-Konzept implementiert sein. Dieses muss alle Gefahren berücksichtigen, die vor, während und nach der Herstellung des Produktes auftreten. Der Prozess beginnt bei der Warenannahme der einzelnen Zutaten und endet mit dem Verkauf an den Kunden. Die identifizierten Gefahren beziehen sich dabei allein auf das zuvor beschriebene Produkt.

### 3.5 HACCP für unverpackt-Konzepte

Die Verkäufer von unverpackten Lebensmitteln müssen die Sicherheit ihrer Produkte gewährleisten können. Dies gilt sowohl für Ladenbesitzer eines unverpackt-Geschäftes als auch für jedes andere Einzelhandelsunternehmen (Kröger, Wittwer & Pape, 2020, S. 51). Eine separate Betrachtung der Gefahren von unverpackter Ware im Vergleich zu vorverpackten Lebensmitteln ist wichtig, um die durch diesen Unterschied auftretenden Gefahren zu berücksichtigen. Die unverpackten Lebensmittel werden zeitweise durch keine Primärverpackung geschützt und sind bei dem Prozess des Umfüllens der Umgebung direkt ausgesetzt. Auch die Spenderbehältnisse bieten nicht die gleiche Art von Schutz wie eine Primärverpackung von vorverpackten Lebensmitteln. Bei den Spendern handelt es sich um Mehrwegbehältnisse, die mit unterschiedlichen Produkten und Umgebungen in Kontakt stehen können.

Um alle potenziellen Gefahren zu beherrschen, muss jeder Lebensmittelunternehmer, der unverpackte Lebensmittel verkauft, über ein entsprechendes HACCP-Konzept verfügen. Da die Ladeninhaber oftmals mit der Umsetzung nicht vertraut sind, gibt es zusätzlich zu den rechtlichen Anforderungen einen Hygieneleitfaden für das Thema unverpackt. Dieser wurde von der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, mit einer Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft sowie dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft, entwickelt. Er soll den Unternehmern einen praxisnahen Bezug zu den Vorgaben und der Umsetzung vor Ort geben. Dabei handelt es sich um keinen offiziell anerkannten Leitfaden, dennoch enthält er alle wesentlichen Anforderungen für ein funktionierendes Präventivprogramm und gibt zu jedem Punkt praktische Umsetzungsmöglichkeiten. Der Umfang dieser Konzepte ist abhängig von dem Sortiment und dem Kundenangebot. Bietet ein unverpackt-Laden kühlpflichtige oder tierische Produkte an oder stellt selbst Lebensmittel her, steigt der Umfang des Konzeptes. Die Umsetzung fällt sehr betriebsindividuell aus und muss die Umstände vor Ort berücksichtigen. Beim Angebot von kühlpflichtiger Ware empfiehlt der Leitfaden unverpackt eine Trennung der Gefahrenanalyse vom Trockensortiment. (Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, 2019).

Da der Umfang der angebotenen Ware oftmals bei einigen hundert Produkten liegt, bietet es sich an, die Produktbeschreibung und den Verwendungszweck in Kategorien

zusammenzufassen. Die Kategorienbildung erleichtert die weiteren Schritte und inkludiert dennoch alle angebotenen Lebensmittel und deren unterschiedlichen Eigenschaften.

Unverpackt-Stationen bieten den Verkauf von Produkten mit unterschiedlichen Verwendungszwecken an, deshalb muss die Gefahrenanalyse auch das Risiko von Produkten beinhalten, die roh ohne ein vorheriges Kochen verzehrt werden. Im Anschluss kann ein Fließdiagramm erstellt werden, dieses beinhaltet alle Schritte ab dem Wareneingang bis zum Verkauf an den Kunden in einer chronologischen Reihenfolge.

Es gilt außerdem im Vorfeld zu definieren, an welche Personengruppen sich das Angebot richtet. Sind die Produkte auch für Menschen mit verringerter Immunreaktion bestimmt, wozu die YOPIs (young, old, pregnant, immunosuppressed) gehören, muss dies in Gefahrenanalyse berücksichtigt werden. Ein Beispiel kann das Angebot von unverpackter Säuglingsnahrung sein. Wenn das Produktsortiment nicht explizit den empfindlichen Verbrauchern empfohlen wird, muss ein dadurch erhöhtes Produktrisiko in der Gefahrenanalyse nicht berücksichtigt werden.

Des Weiteren muss festgelegt werden, ob die Produkte auch für Allergiker geeignet sein sollen. Als Folge muss die Gefahr der Allergene und Spuren von Allergenen während der gesamten Gefahrenanalyse intensiv betrachtet werden.

Diese vorbereitenden Schritte sind für die Umsetzung in einem unverpackt-Laden obligatorisch und können auch für die Einführung von unverpackt-Stationen im konventionellen Supermarkt genutzt werden.

Unverpackt-Läden und -Stationen geben den Kunden die Möglichkeit, ihre eigenen Behälter als Transportobjekt direkt im Laden zu befüllen. Da diese Behälter im unmittelbaren Kontakt mit dem Produkt und den Spendersystemen stehen, muss auch ihnen eine gesonderte Bedeutung in dem Hygienekonzept zukommen. Zu diesem Thema wurde eine Leitlinie „Hygiene beim Umgang mit kundeneigenen Behältnissen zur Abgabe von Lebensmitteln in Bedienung und Selbstbedienung“ /Merkblatt „Mehrweg-Behältnisse“ entwickelt (Lebensmittelverband Deutschland, 2020).

Diese Leitlinie konkretisiert den Verantwortungsbereich des Lebensmittelunternehmers. Der Lebensmittelunternehmer muss den einwandfreien Zustand der Ware zum Verkaufszeitpunkt und über die Haltbarkeit hinweg gewährleisten, er ist allerdings nicht verantwortlich für die Eignung des kundeneigenen Behältnisses. Seine Verantwortung liegt demnach darin, unabhängig von kundeneigenen Behältnissen, den Verkauf von sicheren

Lebensmitteln durch angepasste Prozessschritte sicherzustellen. Der Aufwand im Umgang mit Kundenbehältern unterscheidet sich durch das angebotene Lebensmittel. Nur durch ein präzises System, das klare Grenzen zieht, kann das Kontaminationsrisiko minimiert werden (Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Hamburg, 2020).

Auch bei Selbstbedienungssystemen ist auf eine Trennung von kundenberührenden Flächen und den Bedienungselementen zu achten. Da hier kein Verkaufspersonal auf die Einhaltung des hygienischen Umgangs achtet, müssen zusätzliche Kontroll- und Reinigungsmaßnahmen ergriffen werden.

### 3.6 Potenzielle Gefahren für unverpackte Lebensmittel

Als bedeutendste biologische Gefahr lassen sich Schädlinge identifizieren. Die Ware aus dem Trockensortiment ist besonders anfällig für Lebensmittelmotten, Käfer und Schadnager.

Es gibt unterschiedliche Mottenarten, die alle zu den Vorratsschädlingen gehören. Am verbreitetsten sind die Mehlmotten, die Dörrobstmotten sowie die Samen- und die Kornmotten. Die einzelnen Mottenarten bevorzugen unterschiedliche Lebensbedingungen, wobei besonders die Mehlmotte und im Sommer die Dörrobstmotte in Lebensmittellagern weit verbreitet ist. Die Entwicklungsdauer ist, wie in Abbildung 3 dargestellt, abhängig von der Temperatur und kann unter optimalen Bedingungen vom Ei bis zur verpuppten Motte gerade einmal einen Monat betragen (Megerle, 2014, S. 12-16).

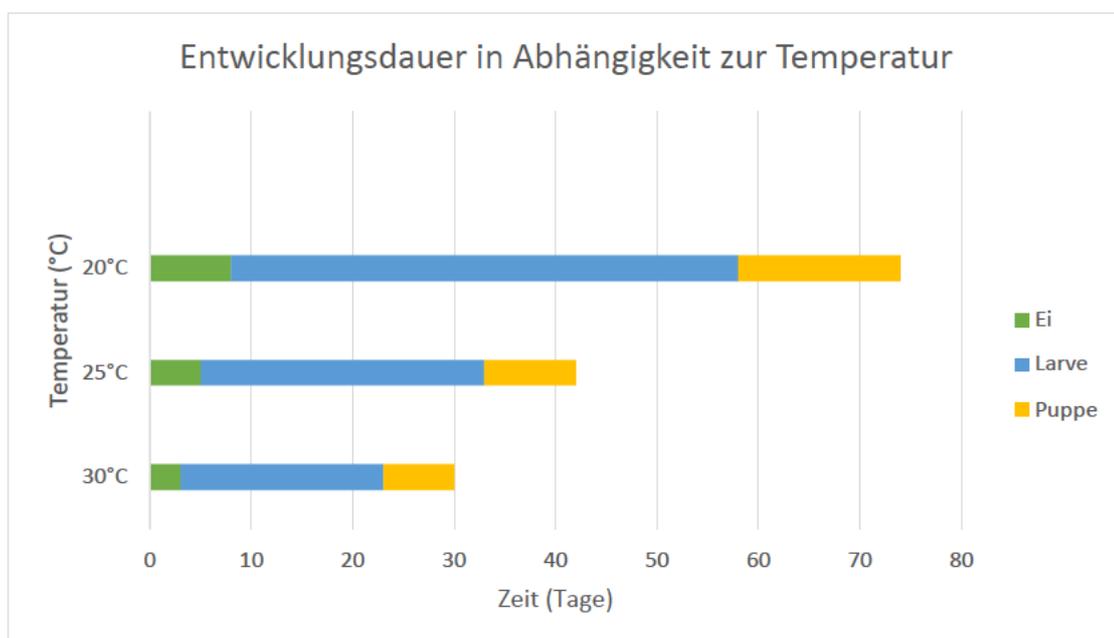


Abbildung 3: Entwicklungsdauer in Abhängigkeit zur Temperatur von Lebensmittelmotten (Megerle, 2014)

Befinden sich Larven, Gespinste oder lebende Motten in der Ware können diese beim Menschen Allergien, Hauterkrankungen oder Magen-Darm-Beschwerden verursachen, allgemein zählen sie jedoch nicht zu den Krankheitsüberträgern wie zum Beispiel Nagetieren (Umwelt Bundesamt, 2019).

Käfer zählen wie die Motten auch zu den Vorratsschädlingen, einige in Lebensmitteln vorkommende Käfer können außerdem Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hervorrufen. Je nach Käferart gilt dieser entweder als reiner Vorratsschädling oder kann zusätzlich noch Krankheiten oder Parasiten übertragen. Deshalb sollte mit Käfern verunreinigte Ware nicht mehr verzehrt werden. Die am häufigsten in trockenen Lebensmitteln vorkommenden Käferarten sind der Reiskäfer, der Brotkäfer und der Mehlkäfer (Voigt, 2006, S. 78f.).

Schadnager gehören im Gegensatz zu den vorherigen Schädlingen nicht nur zu den Vorratsschädlingen, sondern auch zu den Hygieneschädlingen. Sie können durch ihren Kot, Urin und Haare Lebensmittel mit Bakterien, Viren oder Parasiten kontaminieren. Die Maus ernährt sich von beinahe allen essbaren Lebensmitteln und wechselt 15- bis 30-mal am Tag ihre Futterstelle. Dadurch kann ein großer wirtschaftlichen Schaden und zusätzlich die Kontamination vieler Lebensmittel in kurzer Zeit entstehen. Beispiele für übertragbare Krankheiten sind eine Salmonellose, der Hantavirus oder die Weil'sche Krankheit (Megerle, 2014, S. 7ff.).

Pathogene Mikroorganismen in Lebensmitteln sind für den Verbraucher eine stetige Gefahr. Ihr Wachstum ist an zahlreiche Faktoren gebunden. Einer dieser Faktoren ist der Wasseraktivitäts-Wert ( $a_w$ -Wert), der den Anteil an verfügbarem Wasser im Lebensmittel angibt und durch das Verhältnis zwischen dem Wasserdampfdruck über dem Lebensmittel ( $p$ ) und dem Wasserdampfdruck von Wasser ( $p_0$ ) ausgedrückt wird.

$$a_w = \frac{p}{p_0} \quad (1)$$

Lebensmittel mit einem hohen  $a_w$ -Wert sind empfindlicher gegenüber der Vermehrung von pathogenen Mikroorganismen als Lebensmittel aus dem Trockensortiment mit nur einem sehr geringen Anteil an frei verfügbarem Wasser.

Eine physikalische Gefahr kann durch Fremdkörper im Lebensmittel ausgelöst werden. Lebensmittel, die mit Fremdkörpern verunreinigt sind, können je nach Größe und Beschaffenheit beim unentdeckten Verzehr die Gesundheit der Verbraucher gefährden. Kleinteile

aus Glas oder Holz können durch ein Verschlucken erheblichen Schaden im Magen-Darm-Trakt des Menschen verursachen.

Auch chemische Gefahren müssen in der Gefahrenanalyse für unverpackte Lebensmittel berücksichtigt werden. Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmittel zählen zu diesen chemischen Gefahren. Je nach Art und Verwendung der Mittel können die Rückstände die Lebensmittelsicherheit und damit die Gesundheit des Verbrauchers gefährden (Industrieverband Hygiene & Oberflächenschutz, 2019, S. 31). Die Mittel müssen hinsichtlich ihrer Eignung für den Lebensmittelbereich geprüft sein.

Die Deutsche veterinärmedizinische Gesellschaft hat alle Desinfektionsmittel mit Angaben über die vorgesehene Konzentration, den Temperaturbereich, das Wirkungsspektrum und die Einwirkzeit in einer Liste zusammengefasst (Deutsche veterinärmedizinische Gesellschaft, 2022).

Eine weitere chemische Gefahr für unverpackte Lebensmittel kann durch Schimmelpilze ausgelöst werden. Diese sind in der Lage im Lebensmittel gesundheitsschädliche Mykotoxine zu bilden. Toxine in Lebensmitteln sind sehr resistent gegenüber hohen Temperaturen und bleiben trotz des Erhitzens beim Kochen oder Backen im Lebensmittel enthalten.

Trockene Lebensmittel wie Mehl, Reis und Hülsenfrüchte besitzen einen  $a_w$ -Wert unterhalb von 0,9. In diesem Bereich vermehren sich nur wenige Bakterienarten. Schimmelpilze vermehren sich auch in Lebensmitteln mit einer geringeren Menge an frei verfügbarem Wasser. Die gebildeten Mykotoxine können die Leber und Nieren schädigen, Krebs begünstigen oder gastrointestinale Beschwerden verursachen.

Zu den am häufigsten auftretenden Mykotoxinen zählen die Aflatoxine in fettreichen pflanzlichen Produkten, Ochratoxin A in Trockenobst und das Mutterkorn in unterschiedlichen Getreidesorten. Für das menschliche Auge ist das Vorhandensein dieser Toxine nicht erkenntlich, Laboranalysen können den Gehalt der gesundheitsschädlichen Toxine ermitteln (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit).

Eine Kontamination durch Proteine aus Lebensmitteln kann durch Allergene auftreten. Beim Verkauf von unverpackter Ware werden Produkte mit unterschiedlichen Allergenen angeboten. Die Verordnung 1169/2011 (Lebensmittelinformationsverordnung) [9] fasst im Anhang II alle kennzeichnungspflichtigen Allergene zusammen. Bei dem Angebot von unverpackter Ware im LEH können folgende Allergene auftreten:

- Glutenhaltige Getreide,
- Erdnüsse,
- Sojabohnen,
- Schalenfrüchte,
- Senf,
- Sesam,
- Lupine.

Je nach Produktsortiment der einzelnen Supermärkte müssen nicht alle Allergene in dem ausgestellten Sortiment vertreten sein. Das Vorhandensein von nicht gekennzeichneten Allergenen kann bei sensiblen Personen zu schweren gesundheitlichen Schädigungen bis hin zum allergischen Schock führen. Allergische Personen müssen aufgrund der körpereigenen Reaktion die betreffenden Lebensmittel meiden (Sicherer & Sampson, 2010, S. 116-125).

## 4 Methodik

In diesem Kapitel wird das Vorgehen zur Durchführung der Gefahrenanalyse und Risikobewertung beschrieben. Es werden systematisch alle erforderlichen Schritte aufgeführt, die notwendig sind, um die Gefahren und Risiken, die beim Verkauf von unverpackter Ware im LEH entstehen, zu charakterisieren und zu klassifizieren.

Die folgende Durchführung der Gefahrenanalyse und Risikobewertung als Teil eines HACCP-Konzeptes werden für das Angebot von unverpackten Lebensmitteln aus dem Trockensortiment an Selbstbedienungsstationen im LEH, wie es unter Kapitel 2.4 beschrieben wurde, ausgeführt.

### 4.1 Voraussetzungen

Um die nachfolgende Gefahrenanalyse und Risikobewertung durchzuführen, ist es zu empfehlen, die vorgelagerten Schritte für den Aufbau eines HACCP-Systems auszuführen. Zu den Schritten gehört die Festlegung eines HACCP-Teams, die Produktbeschreibung, die Benennung des Verwendungszweckes und Entwicklung eines Fließdiagrammes.

#### 4.1.1 HACCP Team

Das HACCP-Konzept soll für unverpackt-Stationen im LEH gelten. Es wird angenommen, dass ein HACCP-Team vor Ort existiert. Das Team ist für alle marktspezifischen Anpassungen und die Validierungs- und Verifizierungsschritte zuständig. Es sollte möglichst multidisziplinär zusammengesetzt sein und damit Mitarbeiter aus unterschiedlichen Abteilungen beinhalten.

#### 4.1.2 Produktbeschreibung

Beim Angebot von unverpackten Lebensmitteln im LEH werden unterschiedlichste Produkte aus dem Trockensortiment verkauft. Deshalb ist es sinnvoll Produktgruppen zusammenzufassen, die von ähnlicher Zusammensetzung und Weiterverarbeitungsart sind. Die Gefahrenanalyse wird sich auf das Produkt/Produktgruppe mit dem höchsten Risiko beziehen, damit alle potenziellen Gefahren für jede Produktgruppen eingeschlossen sind.

Das angebotene Sortiment beläuft sich je nach Größe und Ausbau auf 20 bis 180 unterschiedliche Produkte, die in diesem Rahmen nicht alle separat charakterisiert werden. Dem

LEH werden von dessen Lieferanten oftmals zu jedem Produkt ausführliche Produktspezifikationen zur Verfügung gestellt, die die Mindestanforderungen aus den zertifizierbaren Normen und Standards erfüllen.

Die Produktkategorien könnten bei einem großflächigen Angebot wie folgt zusammengefasst werden:

- Nüsse (Nussprodukte), z. B. Mandeln,
- Getreide, z. B. Reis,
- Getreideprodukte, z. B. Mehl,
- Hülsenfrüchte, z. B. Linsen,
- Saaten und Kerne, z. B. Leinsaat und Sonnenblumenkerne,
- Nudeln,
- Müsli,
- Trockenfrüchte, z. B. Feigen,
- Kakao,
- Tee,
- Gewürze und Kräuter, z. B. Pfeffer,
- Süßungsmittel, z. B. Rohrzucker,
- Naschereien und Snacks, z. B. schokolierte Früchte.

Die genannten Kategorien werden im weiteren Verlauf in der Gefahrenanalyse berücksichtigt.

#### 4.1.3 Verwendungszweck

Der Verwendungszweck für die Produkte wird im Vorfeld definiert. Abhängig vom Verwendungszweck wird das Risiko unterschiedlich bewertet.

Im Sortiment befinden sich Produkte mit unterschiedlichen Verwendungszwecken. Die Produkte werden aufgeteilt in die Kategorien

- Roh, direkt verzehrbar
- Nach dem Waschen oder Schälen verzehrbar
- Nach dem Erhitzen verzehrbar

Es wird in der Gefahrenanalyse das erhöhte Risiko für YOPIs und Allergiker nicht berücksichtigt. Spuren von Allergenen können damit bei jedem Produkt auftreten. Die

Gefahrenanalyse beinhaltet die Gefahr der Allergene allerdings nicht auf dem Niveau, dass Spuren von Allergenen ausgeschlossen werden können. Es geht vielmehr darum, die Verwechslungsgefahr und Vermischung von Produkten mit einem allergenen Potential zu minimieren und damit auf einem tolerierbaren Niveau zu halten.

#### 4.1.4 Fließdiagramm

Das Fließdiagramm muss marktindividuell erstellt werden. In dieser Arbeit wird ein Grundfließdiagramm gezeigt, das vor Ort durch das HACCP-Team bestätigt oder angepasst werden muss. Entlang aller aufgeführten Prozessschritte werden die Gefahren, die bei dem Verkauf von unverpackter Ware entstehen, identifiziert.

#### 4.2 Durchführung der Gefahrenanalyse

Grundlage für die Durchführung der Gefahrenanalysen ist das im vorherigen Abschnitt genannte Fließdiagramm. Jeder Prozessschritt wird hinsichtlich potenzieller Gefahren untersucht.

Es werden ab dem Wareneingang bis zur Entnahme durch den Kunden alle möglichen Gefahren für die menschliche Gesundheit, die von dem Lebensmitteln ausgehen können, erfasst. Jeder Prozessschritt wird hinsichtlich biologischer, chemischer und physikalischer Gefahren untersucht.

#### 4.3 Durchführung der Risikobewertung

Mit Hilfe einer Risikomatrix wird jede Gefahr bezüglich der Schwere ihrer Auswirkung und der Wahrscheinlichkeit des Auftretens charakterisiert. Dieser Schritt umfasst zugleich die Definition des Risikos. Für die Bestimmung des Risikoniveaus wird die Risikomatrix aus der Anlage 2 des Leitfadens HACCP der Europäischen Kommission [8] verwendet.

In der abgebildeten Risikomatrix (siehe Abb. 4) wird die Wahrscheinlichkeit, mit der Gefahren beim Versagen von Kontrollmaßnahmen über das funktionierende PRP hinaus auftreten können, abgebildet.

Höhe des Risikos (W+A-1): Skala von 1 bis 7

Wahrscheinlichkeit	Hoch	4	4	5	6	7
	Real	3	3	4	5	6
	Gering	2	2	3	4	5
	Sehr gering	1	1	2	3	4
			1	2	3	4
			Begrenzt	Mäßig	Gravierend	Sehr gravierend
			Auswirkung			

Abbildung 4: Risikomatrix zur Ermittlung des Risikoniveaus, modifiziert nach dem Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Als Auswirkung gilt der Schweregrad der Gefahr, der die menschliche Gesundheit beeinträchtigt.

In Tabelle 1 sind diese Einstufungen im Detail beschrieben. Jede Gefahr kann in den beiden Kategorien mit einer Zahl von eins bis vier eingestuft werden. In dem Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8] ist jeder der Zahlen eine individuelle Bedeutung zugeschrieben, an denen sich die folgende Bewertung orientiert.

Tabelle 1: Einstufung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens und Schwere der Auswirkung nach dem Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

	Wahrscheinlichkeit	Auswirkung
1	Sehr gering: Gefahr ist nie aufgetreten oder wird später reduziert/eliminiert	Begrenzt: Die Lebensmittelsicherheit ist nicht gefährdet
2	Gering: Auftreten der Gefahr bei Versagen von PRP sehr begrenzt, Gefahr durch PRP beherrscht	Mäßig: Keine schwerwiegenden Schäden, vorübergehende Auswirkung auf die Gesundheit
3	Real: Gefahr kann durch Versagen der Kontrollmaßnahmen im Enderzeugnis auftreten	Gravierend: Auswirkung der Gefahr ist langanhaltend oder deutliche Auswirkung auf die Gesundheit treten auf
4	Hoch: Die Gefahr tritt mit hoher Wahrscheinlichkeit im Enderzeugnis auf	Sehr gravierend: Dauerhaft Schäden oder Tod können die Folge sein

Die Abbildung 4 zeigt, neben der Festlegung der Wahrscheinlichkeit und der Auswirkung der Gefahr, das Risikoniveau an. Dieses ist in drei farblich getrennte Kategorien unterteilt. Zeigt das Ergebnis ein Risikoniveau von eins oder zwei an (der gelbe Bereich) kann die Gefahr durch das PRP beherrscht werden. Ergibt die Bewertung ein Risikoniveau von drei oder vier (orangener Bereich) muss überprüft werden, ob die Gefahren durch das allgemeine PRP beherrscht werden, oder ob ein oPRP etabliert werden soll. Der rote Bereich, ausgedrückt durch die Zahlen fünf bis sieben, deutet auf einen CCP hin. In einigen Fällen ist die Gefahr noch durch ein oPRP beherrschbar.

Bei der Einstufung, ob für die jeweilige Gefahr das PRP ausreicht oder doch ein oPRP oder ein CCP eingeführt werden muss, kann die Verwendung eines Entscheidungsbaumes helfen. Über die Jahre haben sich unterschiedliche Vorlagen für diesen bewährt. Die ursprüngliche Version aus dem Codex Alimentarius gilt heute als überholt.

Eine aktuelle Version des Entscheidungsbaumes ist in der Leitlinie über HACCP der Europäischen Kommission [8] hinterlegt. Mittlerweile existieren unterschiedliche Versionen dieses Entscheidungsbaumes und die Wahl des genutzten Entscheidungsbaumes liegt bei den Lebensmittelunternehmern. In der Abbildung 5 ist der in dieser Arbeit verwendete Entscheidungsbaum zu sehen (Safefood Online).

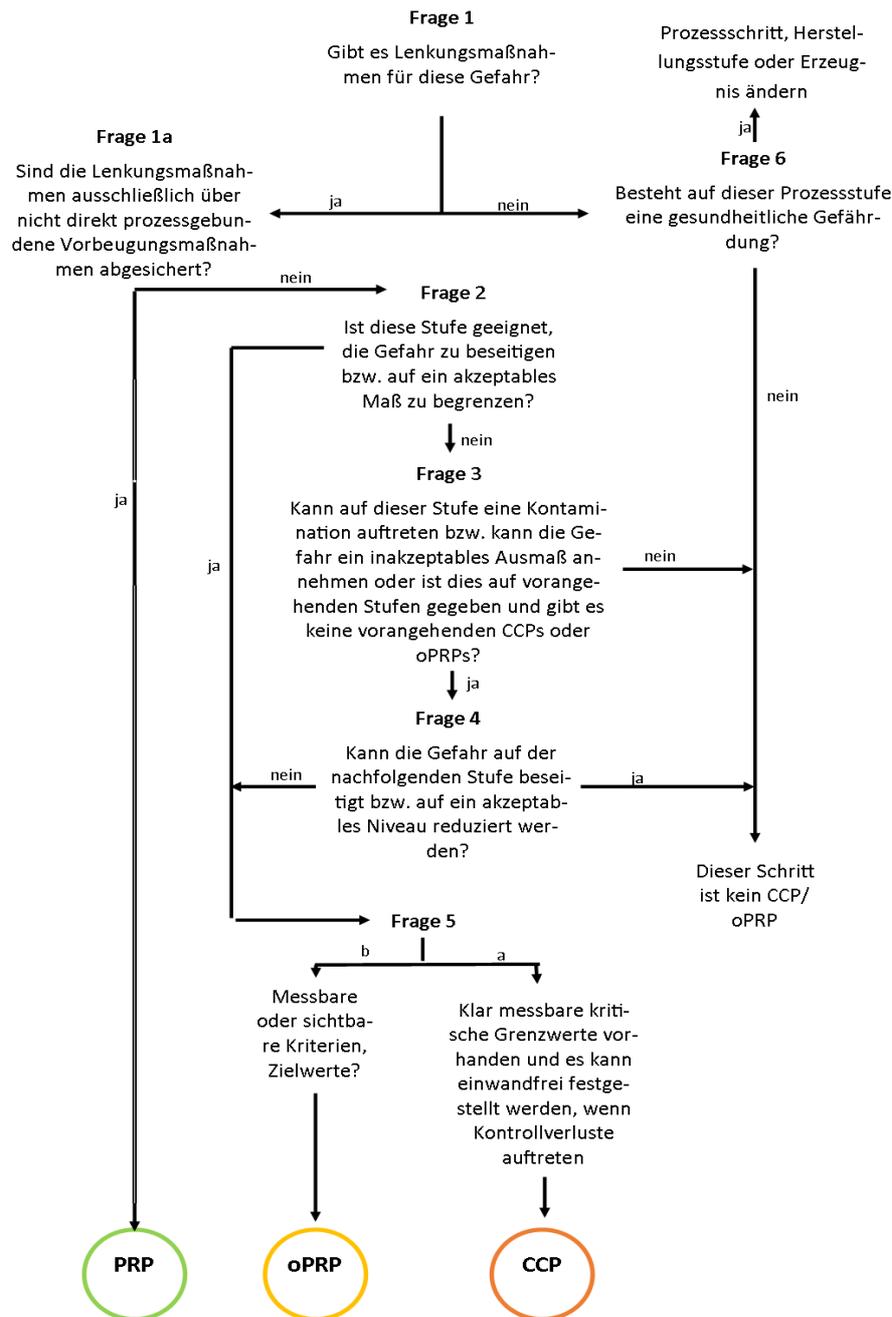


Abbildung 5: Entscheidungsbaum, modifiziert nach Safefood Online

Im folgenden Teil der Arbeit sind die Gefahren, die durch den Verkauf von unverpackten Lebensmitteln im LEH entlang der Prozesskette auftreten, charakterisiert. Anschließend ist das Risiko jeder einzelnen Gefahr mittels der aufgezeigten Risikomatrix ermittelt und in ein Risikoniveau eingestuft. Jede Gefahr, deren Risikoniveau größer als zwei ist, durchläuft den Entscheidungsbaum und die nötigen Programme zur Beherrschung dieser Gefahr werden festgelegt. Am Ende sind jeder Gefahr die entsprechenden Kontrollmaßnahmen zugeordnet.

## 5 Gefahrenanalyse für unverpackt-Stationen im Lebensmitteleinzelhandel

Während des gesamten Prozesses des Verkaufens von unverpackter Ware im LEH treten bei jedem Schritt Gefahren auf, die es zu bestimmen gilt. Einige dieser Gefahren treten auch über mehrere Prozessschritte hinweg auf, sind jedoch mit unterschiedlich hohen Risiken verbunden. Die untersuchten Prozessschritte sind:

- Warenannahme und Wareneingangskontrolle
- Einlagerung der Ware
- Reinigung der Spender
- Etikettierung und Kontrolle der Spender (Prozessschritt 4 und 5 im Fließdiagramm)
- Öffnen der Ware und Befüllung der Spender (Prozessschritt 6 bis 8 im Fließdiagramm)
- Einlagerung der Restwaren
- Einbau der Spender ins Regalsystem (Prozessschritt 10 und 11 im Fließdiagramm)
- Entnahme durch den Kunden

Das in Abbildung 6 dargelegte Fließdiagramm zeigt alle Prozessschritte in chronologischer Reihenfolge.

Diese Gefahrenanalyse beinhaltet alle Gefahren, die beim Verkauf von unverpackter Ware im Trockensortiment anfallen. Es werden weder kühlpflichtige noch flüssige Lebensmittel berücksichtigt.

Je nach Gefahr können unterschiedliche Lebensmittel, die Produkte mit dem höchsten Risiko sein. Trockenfrüchte wie Feigen sind beispielsweise besonders empfindlich gegenüber der Bildung von Mykotoxinen. Trockenere Lebensmittel wie zum Beispiel Reis oder Mehle sind dafür anfälliger für das Einbringen und Einnisten von Vorratsschädlingen. Demnach ist die Gefahrenanalyse unter Berücksichtigung des größten Risikos für unterschiedliche Produkte erstellt wurden. Somit können alle potenziellen Gefahren erfasst und einheitlich vorgebeugt werden.

## Fließdiagramm unverpackt-Stationen

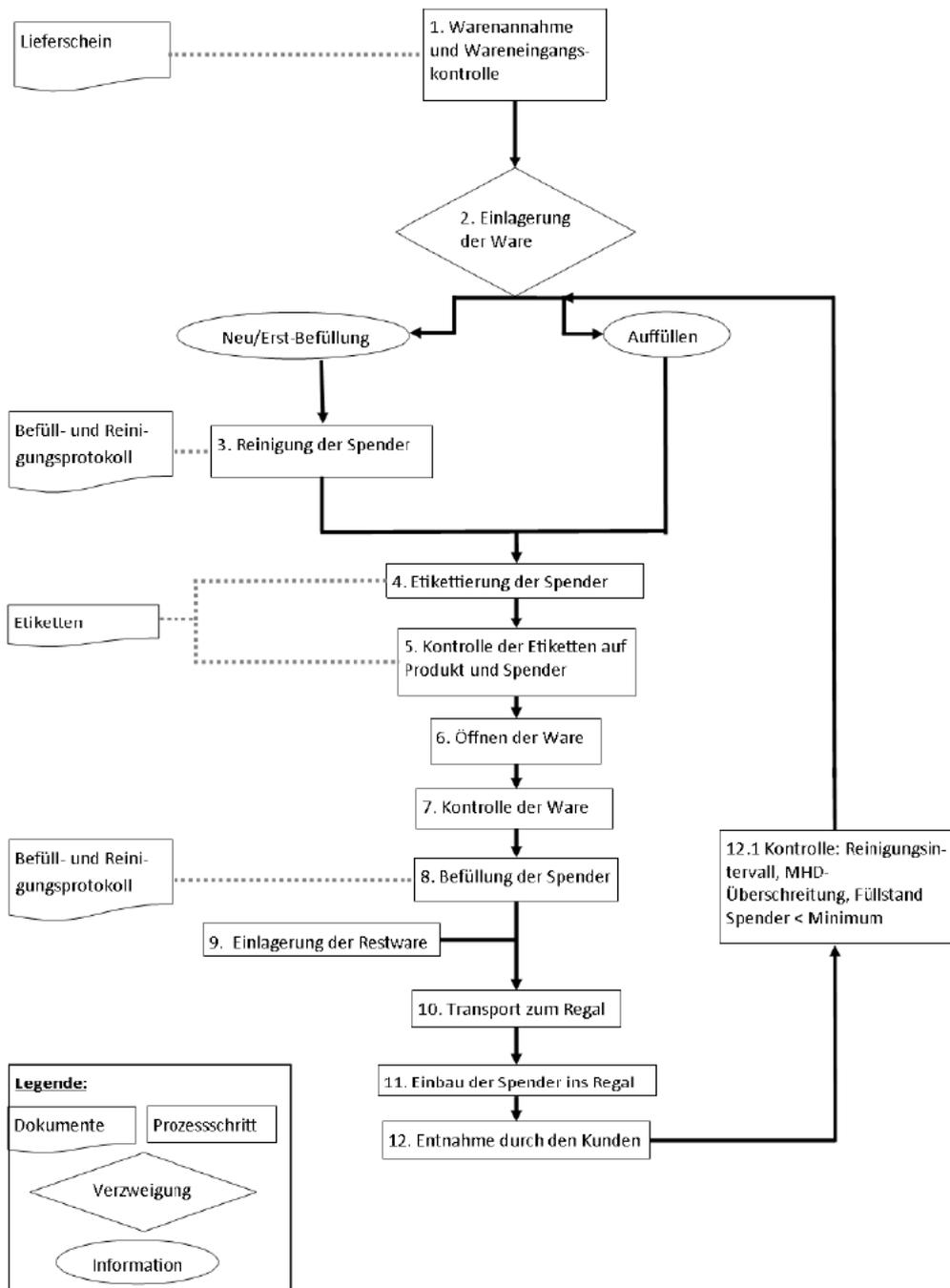


Abbildung 6: Grundfließdiagramm für unverpackt-Stationen im LEH

Da während des gesamten Prozesses keine radiologischen Gefahren auftreten, werden diese nicht weiter thematisiert.

## 5.1 Biologische Gefahren

Sowohl die Käfer als auch die Lebensmittelmotten können in der gelieferten Ware schon eingenistet sein oder im markteigenen Lebensmittellager übertragen werden.

Trotz aller vorbeugenden Maßnahmen, kann ein Befall nicht immer ausgeschlossen werden. Installierte Monitoringsysteme können wichtige Hinweise auf das Vorhandensein von Schädlingen geben und unterstützen damit die Schädlingsbekämpfung.

Das Angebot der unverpackt-Stationen im LEH beläuft sich auf Produkte des Trockensortiments. Solche Lebensmittel besitzen einen  $a_w$ -Wert unter 0,9, wodurch sie zu den kaum verderblichen Lebensmitteln zählen. Unterhalb von diesem Wert können sich nur noch Hefen, Schimmelpilze und vereinzelte Bakterienarten wie die Staphylokokken entwickeln (Krämer & Prange, 2017, S. 140-143).

Für trockene Lebensmittel ist die Gefahr der Kontamination mit Staphylokokken gering. Sie können durch den Menschen auf eiweißreiche Speisen wie Feinkostsalate und Desserts übertragen werden. Infolge einer unzureichenden Kühlung vermehren sich die Mikroorganismen und bilden Toxine, die zur Intoxikation beim Menschen führen. Für Nüsse, Getreide und andere Lebensmittel dieser Kategorie stellen sie kaum eine Gefahr dar, eine Übertragung durch den Menschen findet hier nur selten statt (Krämer & Prange, 2017, S. 79).

Hefen und Schimmelpilze zählen zu den Verderbniserregern, gleichzeitig können einige Arten gesundheitsgefährliche Toxine bilden, sogenannte Mykotoxine. Näheres zu der Gefahr durch Mykotoxine wird im nachfolgenden Abschnitt thematisiert.

## 5.2 Chemische Gefahren

Eine der chemischen Gefahren können Schimmelpilze herbeiführen, da sich diese auch in Lebensmitteln mit nur einer geringeren Menge an frei verfügbarem Wasser vermehren. Insbesondere bei den angebotenen trockenen Lebensmitteln, die aufgrund des  $a_w$ -Wertes unterhalb von 0,9 nur wenig anfällig für Bakterienarten sind, können sich Schimmelpilze noch vermehren. Die freigesetzten Mykotoxine stellen für den Verbraucher eine gesundheitliche Gefährdung dar. Durch die Temperaturreistenz bleiben die Toxine auch nach dem Erhitzen beim Kochen oder Backen im Lebensmittel enthalten.

Die unverpackten Lebensmittel kommen nach ihrer Lagerung in der Primärverpackung direkt mit den Spenderbehältern in Kontakt. Diese Spendersysteme sind Mehrwegbehälter,

die in definierten Abständen gereinigt werden müssen. Bei einer unsachgemäßen Reinigung kann es zu Rückständen von den verwendeten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln kommen.

Allergene stellen bei einer sachgemäßen Reinigung und Umgang mit den Produkten für den Durchschnittsverbraucher keine gesundheitliche Gefahr dar. Dennoch muss das Risiko bei einem versagenden Präventivprogramm in der Risikobewertung berücksichtigt werden.

### 5.3 Physikalische Gefahren

Die bei diesem Konzept verkauften, unverpackte Lebensmittel sind besonders anfällig für das Einbringen von Fremdkörpern. Eine Verpackung schützt das Lebensmittel vor dem Eindringen von Fremdkörpern. In der Regel sind die konventionellen Produkte während des Transportes zum Supermarkt durch die Primär- und zusätzliche eine Sekundärverpackung geschützt. Das bedeutet, dass die meisten Lebensmittel in ihren Einzelverpackungen während des Transportes und bis zum Auffüllen der Regale durch zwei Verpackungen abgesichert sind. Unverpackte Ware wird meistens nur in einer Umverpackung, die direkt in Kontakt mit dem Lebensmittel steht, angeliefert.

Während des gesamten Prozesses von der Anlieferung bis über die Einlagerung und Befüllung der Spender können Fremdkörper wie Holzsplitter, Hartplastik- oder Glasbruch oder andere Gegenstände leichter in die Verpackung eindringen. Besonders beim Umfüllen der Ware in die Spender können Fremdkörper in das unverpackte Lebensmittel eingebracht werden. Je nach Art und Größe können sie unterschiedliche gesundheitliche Schäden verursachen. Während kleine Papierteile oder weiche kleine Gegenstände kaum eine Gesundheitsgefahr darstellen, können Holz- oder Glaspartikel erheblichen Schaden im gesamten Magen-Darm-Trakt anrichten.

## 6 Risikobewertung entlang der Prozesskette

Jeder Prozessschritt, der im Fließdiagramm (siehe Abb. 6) aufgeführt wird, birgt individuelle Gefahren und unterschiedliche Ursachen, die das Auftreten dieser begünstigen. Beginnend mit dem Wareneingang sind folgend alle auftretenden Gefahren und die Umstände, die diese verursacht, aufgeführt.

### 6.1 Wareneingang

Die gelieferten Lebensmittel können schon beim Lieferanten oder während des Transportes von Schädlingen befallen sein. Dies gilt für alle aufgeführten Schädlinge im Kapitel 3.6. Während des Transportes kann es zur Beschädigung von den Primärverpackungen kommen, was die Lebensmittel besonders anfällig für Fremdkörper macht. Ein falscher Transport auf defekten Holzpaletten oder eine unsachgemäße Ladungssicherung können die Schädigung der Verpackung und das Eindringen von Holzsplittern begünstigen. Zugleich sind durch defekte Verpackungen Verunreinigungen mit Allergenen möglich. Dies kann zum einen durch bereits vorhandene Allergene auf der Ladefläche oder durch das gleichzeitige Beschädigen unterschiedlicher Lebensmittelverpackungen hervorgerufen werden. Eine weitere Gefahr, die bei der gelieferten Ware im Wareneingang vorliegen kann, ist das Vorhandensein von Schimmelpilzen und deren gebildeten Mykotoxine. Die gelieferten Lebensmittel können schon zuvor belastet sein oder der Transport fand unter zu warmen und feuchten Umgebungsbedingungen statt, sodass die Bildung von gesundheitsschädlichen Toxinen gefördert wurde. In Tabelle 2 werden die bewerteten Risikoniveaus für die aufgeführten Gefahren gezeigt.

Tabelle 2: Risikobewertung der Gefahren, die im Wareneingang auftreten können, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4 A B	5	6
	Gering (2)	2	3	4 C D	5
	Sehr gering (1)	1	2	3	4
A Schädlinge	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
B Fremdkörper					
C Allergene	Auswirkung				
D Mykotoxine					

## 6.2 Einlagerung der Ware

Während die Ware im Lager des LEH aufbewahrt wird, kann wie im Wareneingang die Gefahr der Schädlinge, Fremdkörper und Mykotoxine auftreten. Lebensmittelmotten, Käfer und Mäuse können durch offenstehende Türen oder Fenster in das Lebensmittellager eindringen und die Ware kontaminieren. Bereits befallene Ware im Lager kann die Ursache für die Übertragung auf die Ware für die unverpackt-Stationen sein. Falsche Lagerbedingungen mit einer zu hohen Luftfeuchtigkeit oder feuchte Verpackungen können die Ursache für die Vermehrung von Schimmelpilzen und die daraus resultierende Produktion der gesundheitsschädlichen Mykotoxine sein. Fremdkörper können durch eine falsche Lagerung in die Ware eindringen. Wird die Ware auf defekten Holzpaletten gelagert, können Holzsplitter durch die Verpackung in das Lebensmittel übergehen. Auch durch Glas- oder Hartplastikbruch im Lager können scharfkantige Bruchstücke auf die Ware gelangen. Durch Umlagerungs- oder Stapelprozesse kann das Gewicht und die Reibung zum Eindringen der Fremdkörper in die Ware führen. In Tabelle 3 ist die Einstufung der Gefahren bei der Lagerung von unverpackten Lebensmitteln aufgezeigt.

Tabelle 3: Risikobewertung der Gefahren zur Einlagerung der Ware, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4	5	6
	Gering (2)	2	3 A B	4 D	5
	Sehr gering (1)	1	2	3	4
A Schädlinge	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
B Fremdkörper					
D Mykotoxine	Auswirkung				

## 6.3 Reinigung der Spender

Die Spender müssen vor der Erstbefüllung und nach einem definierten Reinigungsintervall gereinigt und desinfiziert werden. Eine unsachgemäße Reinigung kann zu Reinigungsmittelrückständen in den Spendern führen. Die Spender haben, neben der durchsichtigen Seitenflächen, einen verwinkelten Auslaufbereich. Dieser kann nicht nur die Quelle für Reinigungsmittelrückstände sein, sondern hier können sich auch Produktreste anheften. Die Produktrückstände können zu einer Kreuzkontaminationen mit einem anderen Allergen führen, wenn der Spender mit einer anderen Produktgruppe nach der Reinigung befüllt

wird. Außerdem kann sich in diesem Bereich Restfeuchtigkeit vom Reinigungsprozess ansammeln, die wiederum die Schimmelbildung und die Entstehung von Mykotoxinen fördert.

Die Tabelle 4 fasst die Risikobewertung zu den Reinigungsmittelrückstände, der Kreuzkontamination mit Allergenen und der Entstehung von Mykotoxinen zusammen.

Tabelle 4: Risikobewertung der Gefahren bei Reinigung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4	5	6
	Gering (2)	2	3 E	4 C	5
	Sehr gering (1)	1	2	3 D	4
E Reinigungsmittelrückstände	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
C Allergene					
D Mykotoxine	Auswirkung				

#### 6.4 Etikettierung der Spender

Auf den Spendern müssen alle Pflichtinformationen für Lebensmittel nach der Lebensmittelinformationsverordnung [9] vorhanden sein. Hierzu zählen auch die Allergene. Wird ein Etikett vertauscht und dem Verbraucher ist der Unterschied zwischen den Waren nicht eindeutig ersichtlich, kann ein Produkt mit allergenen Potential ohne entsprechende Kennzeichnung an den Kunden verkauft werden. Es besteht die Gefahr einer allergischen Reaktion auf das falsch gekennzeichnete Lebensmittel. Die Tabelle 5 zeigt die Einordnung dieses Risikos.

Tabelle 5: Risikobewertung der Gefahren bei Etikettierung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4	5	6
	Gering (2)	2	3	4	5
	Sehr gering (1)	1	2	3 C	4
C Allergene	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
	Auswirkung				

## 6.5 Öffnen der Ware und Befüllen der Spender

Beim Öffnen der Ware sind die Lebensmittel ihrer Umgebung direkt ausgesetzt. Dies macht sie besonders empfindlich gegenüber dem Eindringen von Fremdkörpern und Schädlingen. Persönliche Gegenstände und Hilfsmittel zum Öffnen und Befüllen der Ware können bei diesem Vorgang in die Lebensmittel gelangen. Auch defekte Spenderteile können sich beim Befüllen lösen und unentdeckt in das Produkt übergehen. Durch eine falsche Handhygiene ist es außerdem möglich, dass pathogenen Mikroorganismen auf die Lebensmittel übertragen werden. Hier kann das Bakterium Escherichia Coli schon bei einer Anzahl von 100 Erregern eine Infektion hervorrufen, die mit leichten bis schweren Magen-Darm-Beschwerden verbunden ist. (Robert Koch Institut, 2011).

Die Tabelle 6 zeigt die Bewertung der einzelnen Gefahren hinsichtlich der Schwere ihrer Auswirkung und der Wahrscheinlichkeit des Auftretens.

*Tabelle 6 Risikobewertung der Gefahren bei Befüllung der Spender, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]*

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4 <b>B</b>	5	6
	Gering (2)	2	3	4	5
	Sehr gering (1)	1	2 <b>A</b>	3 <b>F</b>	4
A Schädlinge B Fremdkörper F Mikroorganismen	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	Auswirkung

## 6.6 Einlagerung der Restware

Wird angebrochene Ware bis zum nächsten Befüllen im Lebensmittellager eingelagert, unterliegt sie denselben Gefahren wie bei der Lagerung nach dem Wareneingang. Allerdings ist der Unterscheid, dass die Ware nicht mehr original verschlossen ist. Fremdkörper und Schädlingen haben bei einer unsachgemäßen Lagerung die Möglichkeit in die Ware einzudringen.

Die Tabelle 7 stellt diese Gefahren in der Risikomatrix dar.

Tabelle 7: Risikobewertung der Gefahren bei Einlagerung der angebrochenen Ware, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4 A B	5 D	6
	Gering (2)	2	3	4	5
	Sehr gering (1)	1	2	3	4
A Schädlinge B Fremdkörper D Mykotoxin	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
Auswirkung					

## 6.7 Entnahme durch den Kunden

Berührt der Kunde den inneren Teil der Spenderausläufe kann es zu einer Kontamination durch Mikroorganismen kommen. Auch Allergene können durch unsauberes Arbeiten und das Mischen von unterschiedlichen Produkten direkt an die Spenderausläufe übertragen werden. Die Bewertung der Gefahr kann aus der Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8: Risikobewertung der Gefahren bei Entnahme durch den Kunden, modifiziert nach Leitfaden HACCP der Europäischen Kommission [8]

Wahrscheinlichkeit	Hoch (4)	4	5	6	7
	Real (3)	3	4	5	6
	Gering (2)	2	3	4 C	5
	Sehr gering (1)	1	2 F	3	4
F Mikroorganismen C Allergene	Begrenzt (1)	Mäßig (2)	Gravierend (3)	Sehr gravierend (4)	
Auswirkung					

## 7 Lenkungsmaßnahmen

Die Gefahrenanalyse hat gezeigt, dass an unterschiedlichen Schritten des Prozesses verschiedene Gefahren auftreten können und diese Gefahren sich über mehrere Schritte hinweg wiederholen. Obwohl dieselbe Gefahr auftritt, ist es möglich, dass sie ein anderes Risikoniveau besitzt, da die Wahrscheinlichkeit des Auftretens abhängig vom Prozessschritt ist. Die Schwere der Auswirkung für dieselbe Gefahr verändert sich nur selten. Somit war es dennoch notwendig, das Risikoniveau der Gefahren zu jedem Prozessschritt separat zu beurteilen.

Genauso individuell wie die auftretenden Gefahren und deren Risiko sind die Maßnahmen, die für die Beherrschung der Gefahr ergriffen werden müssen. Zur Festlegung der Maßnahmen hilft die Anwendung des in Abbildung 5 gezeigten Entscheidungsbaumes. Mit Hilfe dessen werden die Lenkungsmaßnahmen in PRPs, oPRPs und CCPs klassifiziert. Dies ermöglicht die Bestimmung von spezifischen Maßnahmen für jede Gefahr zu jeder Prozessstufe. Wie zuvor festgelegt, können Gefahren, die ein Risikoniveau bis zwei aufweisen, durch das PRP beherrscht werden. Der Entscheidungsbaum wird demnach erst ab einem Risikoniveau von drei angewandt.

Vorweg kann noch gesagt werden, dass an keinen Prozessschritt eine Reduzierung der Gefahr im Sinne der Definition eines CCPs festzustellen ist. Alle Schritte und Maßnahmen, die beim Betreiben einer unverpackt-Station im LEH durchgeführt werden, bieten nicht das Potential und die Notwendigkeit Gefahren vollständig zu eliminieren. Dennoch kann der Entscheidungsbaum bei der Einstufung in PRPs und oPRPs helfen.

### 7.1 Prozessunabhängige Lenkungsmaßnahmen

Ein funktionierendes Präventivprogramm ist die Basis für sichere Lebensmittel. Besonders bei dem Verkauf von unverpackter Ware muss die Basishygiene von den Mitarbeitern und dem Betrieb einwandfrei eingehalten werden.

Maßnahmen des Präventivprogramms, die die unverpackten Lebensmittel vor Kontaminationen schützen, müssen in verschiedenen Bereichen eingerichtet werden. Entsprechende Punkte, die als PRP gelten, sind in der Leitlinie für HACCP [8] aufgelistet und beschrieben. Die Umsetzung in Bezug auf den Verkauf von unverpackten Lebensmitteln kann unterschiedlich aussehen. Das Vorhandensein eines solchen PRPs ist demnach auch im Hinblick

auf den Verkauf von unverpackten Lebensmitteln eine Grundvoraussetzung. Teile des PRP, die besonders wichtig für diesen Absatzweig sind, werden nun kurz aufgezeigt.

Schon vor Beginn des eigentlichen Prozesses für die unverpackten Lebensmittel beginnt das PRP. Die Auswahl von geeigneten Lieferanten und Transportunternehmen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Sicherheit und Qualität der Lebensmittel. Zertifizierte Unternehmen haben nachweislich ein installiertes Lebensmittelsicherheitssystem, das regelmäßig durch externe Zertifizierungsstellen geprüft wird. Die Sicherheitssysteme verringern das eingehende Produktrisiko. Deshalb sollte eine Prüfung der Lieferanten als vorgelagerter Prozessschritt stattfinden.

Um einen allgemeinen Befall von Schädlingen zu kontrollieren, sollte im Lebensmittellager ein Schädlingsmonitoring-System etabliert sein. Dies kann frühzeitig auf einen möglichen Befall aufmerksam machen und weitere Schritte zur Überprüfung der Ware und Maßnahmen zur Bekämpfung des Befalls können durchgeführt werden.

Ein ähnliches System sollte für Glas- und Hartplastikbruch eingerichtet sein. Regelmäßige Kontrollen der vorhandenen Elemente bieten eine effektive Überwachung auf mögliche Fremdkörper in der Umgebung.

Aufzeichnungen über die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit im Lagerraum und auf der Verkaufsfläche können auch Bestandteil des PRPs sein. Sie beugen günstige Bedingungen für das Wachstum von Mikroorganismen und die Entwicklung von Schimmelpilzen vor.

Die Reinigung und Desinfektion von produktberührenden Flächen und Gegenständen sollte ebenfalls in Plänen festgehalten und umgesetzt werden. Eine ordentliche Reinigung schützt die Lebensmittel nachhaltig vor Kontaminationen und ermöglicht so die ideale Umgebung zum Umgang mit unverpackten Lebensmitteln.

Auch sollte es einen Plan zur Minimierung des Allergenrisikos geben, denn insbesondere bei der Arbeit mit unverpackten Produkten kann es durch eine falsche Reihenfolge oder paralleles Arbeiten schnell zu einer Kreuzkontamination kommen. Pläne zur Befüllung und Verwendung der Spenderbehältnisse sollten als vorbeugende Maßnahme vorhanden sein und ausgeführt werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt der Basishygiene ist die Personalhygiene. Die Mitarbeiter stehen im direkten Kontakt mit dem unverpackten Produkt. Sie müssen im richtigen Umgang und den notwendigen Hygienemaßnahmen ausreichend geschult sein. Außerdem sollten sie an einer Schulung nach §43 des Infektionsschutzgesetzes [10] teilgenommen haben.

Diese ist verpflichtend für alle Mitarbeiter, die im direkten Kontakt zu Lebensmitteln stehen. Darüber hinaus sollten Vorgaben zur Arbeitskleidung, Tragen von Schmuck und Kopfbedeckungen, während der Arbeit mit der unverpackten Ware, existieren.

## 7.2 Prozessgebundene Lenkungsmaßnahmen

Doch auch nicht jede Gefahr, die beim Verkauf von unverpackter Ware auftritt, kann durch das PRP vollständig beherrscht werden. Die Anwendung des Entscheidungsbaumes hat ergeben, dass einige Punkte als oPRP einzustufen sind. Eine tabellarische Übersicht zur Anwendung des Entscheidungsbaumes ist im Anhang dieser Arbeit zu finden.

Nachdem die Ware durch den Händler oder ein Transportunternehmen an das Lebensmittelgeschäft geliefert wurde, beginnt die Verantwortung für die Produkte für den LEH. Der erste Prozessschritt, der Wareneingang, sollte mit einer Wareneingangskontrolle verknüpft sein. Diese ist besonders wichtig für unverpackte Ware, da sie meistens nur eine Primärverpackung während des Transportes besitzen und anfälliger für Kontaminationen sind. Die Wareneingangskontrolle sollte sich deshalb von der allgemeinen Kontrolle für verpackte Verkaufswaren unterscheiden. Es ist wichtig, dass die Mitarbeiter auf den Zustand des Transportmittels und der Ware achten. Die Ware sollte auf Schädlinge, Fremdkörper, Feuchtigkeit und beschädigte Säcke aktiv kontrolliert werden. Die Kontrolle kann in einem Wareneingangsprotokoll festgehalten werden. Nach der Anwendung des Entscheidungsbaumes handelt es sich bei diesem Schritt um einen oPRP.

Während der Einlagerung der Ware reicht das Vorhandensein des Präventivprogrammes aus, um die auftretenden Gefahren zu beherrschen. Es muss keine aktive Kontrolle der Ware stattfinden, solange keine Abweichung im Präventivprogramm festgestellt wurde.

Für den Befüll- und Reinigungsprozess ist das Vorhandensein eines Vorbereitungsraumes, der im Reinigungs- und Desinfektionsplan inbegriffen ist, notwendig. Der Raum ermöglicht die Schaffung einer geeigneten Umgebung, um mit unverpackten Produkten umzugehen.

Bei der Reinigung der Spender sind viele Aspekte zu berücksichtigen. Oftmals stellen die Anbieter von den Spendersystemen Anleitungen und Protokolle für die Reinigung der Behälter zur Verfügung. Die Mitarbeiter, die mit dieser Aufgabe betraut werden, müssen hinreichend geschult und eingewiesen sein. Die Gefahr der Reinigungsmittelrückstände kann durch ein gründliches Nachspülen mit Wasser in Trinkwasserqualität minimiert werden. Dies kann sowohl als Vorbeugungsmaßnahmen als auch als oPRP angesehen werden, da

die Reinigung und Desinfektion Bestandteil des Präventivprogramms ist und gleichzeitig der Schritt des Nachspülens eine Reduzierung der Gefahr von Reinigungsmittelrückständen bewirkt.

Nach der Reinigung werden die aktuellen Etiketten auf die Spender angebracht. Ein Abgleich der Etiketten auf dem Spender mit den Etiketten auf der Ware gewährleistet nicht nur die Rückverfolgbarkeit der Produkte, sondern verhindert gleichzeitig eine falsche Kennzeichnung der Allergene. Demnach kann auch dieser Schritt als Maßnahme zur Verhinderung der Verwechslung von Produkten mit einem allergenen Potential angesehen und als oPRP eingestuft werden.

Beim Öffnen der Ware und dem Befüllen der Spender bietet das Präventivprogramm ausreichend Schutz vor den möglichen Gefahren. Das Einbringen von Fremdkörpern beim Umfüllvorgang wird durch den Einsatz von geschulten Mitarbeitern kontrolliert. Die Personalhygiene spielt in diesem Prozessabschnitt eine besonders wichtige Rolle. Die richtige Handhygiene und das Ablegen von Körperschmuck beugen die Kontamination mit Mikroorganismen oder Fremdkörpern vor.

Die geöffneten Primärverpackungen, die nicht vollständig in das Spenderbehältnis gepasst haben, werden im Lagerbereich aufbewahrt. Während der Lagerung müssen keine zusätzlichen Verfahrensschritte ergriffen werden, um mögliche Gefahren zu reduzieren. Optimale Lagerbedingungen, die durch das Präventivprogramm eingerichtet sind, reichen aus, um die Produktsicherheit weiterhin zu gewährleisten. Allerdings sollte angebrochene Ware vor dem Verkauf überprüft werden. Dies gilt für jede Ware, die in die Spenderbehältnisse umgefüllt wird. Eine optische Kontrolle ist hierbei ausreichend. Es sollte auf den allgemeinen Zustand der Ware und das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) geachtet werden. Auch dieser Punkt ist ein Teil des PRPs und dient damit der Vorbeugung einer Gefahr und nicht der Reduzierung.

Die unverpackte Ware wird dem Kunden auf der Verkaufsfläche freizugänglich angeboten. Da der Kunde sich selbständig an den Spendern bedient, sollte die Station in regelmäßigen Abständen von Mitarbeitern geprüft und gereinigt werden. Dieser Schritt erfolgt zusätzlich zu der allgemeinen Reinigung und Desinfektion. Diese sollte zwar auch mindestens täglich durchgeführt werden, findet allerdings nicht situationsbedingt statt. Bei den Reinigungsvorgängen außerhalb des Intervalls handelt es sich um ein oPRP mit dem Ziel, die

Kontamination durch Produktrückständen zu beseitigen und die Gefahr einer Kreuzkontamination mit Allergenen zu reduzieren.

## 8 Diskussion

### 8.1 Methodik

Die Gefahrenanalyse samt Risikobewertung wurde auf Basis des geltenden EU-Rechts durchgeführt. Als weitere inhaltliche Orientierungshilfen wurden allgemein anerkannte Normen und Standards hinzugezogen. Auch die branchenspezifischen Leitlinien für den LEH haben praxisnahe Hinweise für die Umsetzung gegeben. Durch die ansteigende Zahl und Bedeutung von unverpackt-Läden, wurde für das Angebot von unverpackter Ware ein Hygieneleitfaden entwickelt, der vor allem fachfremden Unternehmern bei der Ausarbeitung eines HACCP-Konzeptes in ihrem unverpackt-Laden helfen kann. Mit Hilfe dieses theoretischen Hintergrundes wurde das vorliegende HACCP-Konzept entwickelt. Hierbei handelt es sich nicht um den einzig möglichen Lösungsansatz, denn so lässt sich ein HACCP-Konzept nur selten umsetzen. Es bietet lediglich eine Option für die Ausgestaltung eines solchen Konzeptes. Viele Entscheidungen stehen und fallen mit dem Verständnis der Personen, die ein derartiges Konzept entwickeln. Wichtig ist, die Entscheidungen ausreichend begründen zu können. Am Ende sollte allerdings jedes Konzept alle auftretenden Gefahren berücksichtigen und geeignete Maßnahmen zur Beherrschung festlegen. Die Lebensmittelsicherheit muss zu jeder Zeit gewährleistet sein.

### 8.2 Anwendung im Lebensmitteleinzelhandel

Bei der Erstellung eines HACCP Konzeptes müssen die individuellen Bedingungen in jedem einzelnen Lebensmittelgeschäft berücksichtigt werden. Auch wenn in dieser Arbeit Teile eines HACCP-Konzeptes für unverpackt-Stationen entwickelt wurden, müssen diese vor der Übertragung an die Gegebenheiten angepasst werden. Sollte das Produktangebot über Lebensmittel im Trockensortiment hinausgehen, müssen alle Schritte des HACCP-Konzeptes erneut ausgeführt werden.

Für die Umsetzung im Markt ist zudem eine Schulung über alle Bestandteile und Aufgaben, die die unverpackt-Station im Rahmen des HACCP-Konzeptes mitbringen, empfehlenswert. Wenn die Installation durch einen externen Dienstleister ausgeführt wird, kann die Einweisung durch diesen stattfinden. Sollte ein Markt sich eigenständig um die Umsetzung kümmern, muss dieser sich selbständig über die Eingliederung der unverpackt-Station in das bestehende HACCP-System bemühen.

Grundsätzlich gilt dieser Entwurf als Ergänzung zu bereits vorhandenen Maßnahmen und Programmen, die im LEH etabliert sind. Es wurde angenommen, dass für das Geschäft ein allgemeines HACCP-Konzept existiert und alle notwendigen Präventivprogramme ergriffen wurden.

Die Umsetzung kann je nach Betrieb und vor allem Größe unterschiedlich umfangreich ausfallen. Kleine Supermärkte ohne einen Vorbereitungs- und Reinigungsbereich müssen mehr investieren, um die passenden Gegebenheiten für den Verkauf von unverpackter Ware zu schaffen. Da in größeren Geschäften oftmals solche Bereiche existieren, ist die Eingliederung des unverpackt-Angebotes mit einem geringeren Aufwand verbunden.

Dieses Konzept setzt außerdem voraus, dass geschultes Personal über HACCP im LEH vorhanden ist, denn dieses führt die Aufgabe der Implementierung durch. Auch wenn wesentliche Inhalte in dem vorliegenden Konzept behandelt wurden, muss jeder Betrieb das Konzept selbständig auf seinen Markt übertragen, validieren und verifizieren. Veränderungen im Sortiment müssen beispielsweise schon in der Produktbeschreibung aufgegriffen werden. Besonders kühlpflichtige Produkte unterscheiden sich in ihrer Beschaffenheit so weit von Produkten aus dem Trockensortiment, dass die dadurch entstehenden Gefahren separat betrachtet und bewertet werden müssen. Auch das enthaltene Fließdiagramm ist als allgemeine Form anzusehen, Abweichungen in den Abläufen müssen vom HACCP-Team selbständig integriert werden. Durch zusätzliche oder wegfallende Prozessschritte verändert sich auch die Gefahrenanalyse und Risikobewertung. Dies muss zusätzlich berücksichtigt und ergänzt werden. Am Ende ist jedes Lebensmittelunternehmen eigenständig für das HACCP-Konzept und dessen Umsetzung verantwortlich.

## 8.2 Ausblick

Setzt sich der fortlaufende Trend zur Verpackungsreduzierung und dem bedarfsgerechten Einkaufen weiter fort, wird im konventionellen LEH das Angebot an unverpackter Ware weiterwachsen. Auch wenn der Verkauf von unverpackter Ware nur einen kleinen Teil des Angebotes ausmacht, ist die Eingliederung in das bestehende HACCP-Konzept dennoch wichtig und notwendig. Das Vertrauen der Verbraucher zu unverpackten Lebensmitteln sollte nicht durch Fehler in der Umsetzung der gefahrenbeherrschenden Maßnahmen beeinträchtigt werden. Ein funktionierendes Konzept, das die Gefahren hinsichtlich ihrer

Wahrscheinlichkeit des Auftretens und der Schwere der Auswirkung berücksichtigt, ist notwendig, um die Lebensmittelsicherheit jederzeit zu gewährleisten.

Ein weiterer spannender Punkt, der nicht weiter in dieser Arbeit thematisiert wurde, ist die Verwendung von kundeneigenen Behältnissen. Je nach Zustand und Eignung können die Behälter der Kunden zu einem frühzeitigen Verderb oder zur Kontamination der Lebensmittel führen. Die Sicherheit wird den Verbrauchern bis zur Erreichung des MHDs gewährleistet. Hier gilt es für den Lebensmittelhandel zu definieren, wie sie dieses Thema intern auffassen und im Falle von Beanstandungen behandeln wollen. Allgemein steht der Lebensmittelunternehmer nach Art. 14 Absatz 2 Buchstabe a der VO 178/2002 [1] in der Pflicht die Sicherheit des Lebensmittels zu gewährleisten. Lebensmittel ohne Vorverpackung unterliegen nach Art. 44 Abs. 1 LMIV [9] anderen Kennzeichnungspflichten als vorverpackte Lebensmittel. Die Angabe des Mindesthaltbarkeitsdatums (MHD) auf dem Etikett des Spenders ist damit nicht verpflichtend. Auf Nachfrage muss das Verkaufspersonal allerdings die entsprechenden Informationen mitteilen (§4 Abs. 4 der Lebensmittelinformations-Durchführungsverordnung [11]). Dennoch ist die Haltbarkeit der Produkte abhängig von der individuellen Lagerung beim Kunden. Das MHD kann deshalb nur bei einer einwandfreien Lagerung gewährleistet werden, damit liegt das Risiko der Kontamination im eigenen Behälter beim Verbraucher und nicht beim Produzenten oder LEH (Deutscher Bundestag, 2019).

## 9 Fazit

Allgemein ist der Wandel zur Reduzierung des Verpackungsabfalles ein wichtiger Schritt in der globalen Problematik des Abfallsystems. Unverpackt-Läden geben die Möglichkeit, Lebensmittel ohne Verpackung einzukaufen. Unverpackt-Stationen im LEH können einen großen Kundenstamm erreichen und mehr Menschen auf die Thematik der Verpackungsreduzierung aufmerksam machen. In jedem Fall ist das Vorhandensein eines HACCP-Konzeptes notwendig, um die rechtlichen Bestimmungen für Lebensmittelunternehmen zu erfüllen und gleichzeitig die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten.

Die Gefahrenanalyse hat gezeigt, dass während des Prozesses, der zum Verkauf von unverpackter Ware notwendig ist, unterschiedliche biologische, chemische und physikalische Gefahren auftreten können. Dabei werden die meisten Gefahren durch ein installiertes Präventivprogramm vorgebeugt. Alle weiteren Gefahren können durch oPRPs beherrscht werden. Entlang der gesamten Prozesskette ist kein CCP eingerichtet oder notwendig.

Die Umsetzung des Konzeptes muss in jedem einzelnen Lebensmittelgeschäft betriebsgebunden ausfallen; es gibt keine allgemeingültige Fassung für ein HACCP-Konzept in unterschiedlichen Unternehmen oder an unterschiedlichen Standorten desselben Unternehmens. Jede Abweichung von den Voraussetzungen, unter denen das vorliegende HACCP-Konzept entwickelt wurde, muss vor Ort selbständig und individuell beurteilt werden.

## Literaturverzeichnis

- Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Hamburg. (März 2020). Lebensmittel unverpackt einkaufen- Hygienisches Befüllen kundeneigener Behältnisse. Hamburg: Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Fachabteilung Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen.
- BulkBarn. (24. Januar 2017). *Our Story*. Abgerufen im Januar 2022 von Bulk Barn Foods Limited: <https://www.bulkbarn.ca/en/Our-Story/>
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. *Schimmelpilzgifte in Lebensmitteln*. Abgerufen im Januar 2022 von Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01\\_Lebensmittel/03\\_Verbraucher/09\\_InfektionenIntoxikationen/09\\_Schimmelpilzgifte/Im\\_Pilzgifte\\_Bakterien\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/09_InfektionenIntoxikationen/09_Schimmelpilzgifte/Im_Pilzgifte_Bakterien_node.html)
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2020). *Unverpackt-Läden machen es vor: Weniger Verpackungsmüll ist möglich*. Bonn: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.
- Bundesinstitut für Risikobewertung. (2021). *Fragen und Antworten zum Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)-System*. Information, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (30. August 2019). *Codex Alimentarius - Geltungsbereich, Aufbau und Historie*. Abgerufen im Januar 2022 von Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: <https://www.bmel.de/DE/themen/internationales/aussenwirtschaftspolitik/codex-alimentarius/codex-alimentarius-info.html>
- Burger Alexandra, e. a. (2021). *Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2019*. Dessau Roßlau: Umweltbundesamt.
- Deutsche veterinärmedizinische Gesellschaft. (23. Januar 2022). *Liste der nach den Richtlinien der DVG (4. Auflage) geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsmittel (Handelspräparate, ohne Ausbringungsverfahren) für den Lebensmittelbereich*. Abgerufen im Januar 2022 von Desinfektion DVG: <https://www.desinfektion-dvg.de/fileadmin/templates/fachgruppen/desinfektion/scripts/pdfDesinfektionsDB.php/?pdf=1&list=lm>
- Deutscher Bundestag. (2019). *Mindesthaltbarkeitsdatum Nationaler Regelungsspielraum und fachwissenschaftliche Diskussion*. WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Berlin: Deutscher Bundestag.
- Deutsches Institut für Normung e. V. (August 2021). DIN 10503:2021-08. *Lebensmittelhygiene - Begriffe*.
- FAO. (2001). *Manual on the Application of the HACCP System in Mycotoxin Prevention and Control*. Rom.
- FAO und WHO. (1969). *General Principles about Food Hygiene* (Bd. Version 2011). Codex Alimentarius: International Food Standards.
- Frühschutz, L. (24. August 2020). *Verpackungsfreie Läden : Müll vermeiden, Mehrwegbehälter nutzen*. Abgerufen im Februar 2022 von Bundeszentrum für Ernährung: <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/einkaufsorte-finden/verpackungsfreie-laeden/>

- Geyer, R. & Jambeck, J. R. (19. Juli 2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*(Vol 3 issue 7).
- Goldkorn, F., Kröger, M. & Pape, J. (2. März 2017). Der verpackungsfreie Supermarkt: Wertschöpfungsketten neu denken und Barrieren überwinden. *Ökologisches Wirtschaften*, S. 12.
- Hauptverband des Deutschen Einzelhandels. (2008). *HDE-Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene*. Berlin: HDE.
- Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. (Januar 2019). *Eigenkontrollsystem*. Abgerufen im Januar 2022 von LEITFADENunverpackt: <http://hygieneleitfaden-unverpackt.de/eigenkontrollsystem/>
- Industrieverband Hygiene & Oberflächenschutz. (2019). *Lebensmittelsicherheit-Verantwortung & Dialog*. Frankfurt am Main: IHO.
- International Featured Standard. (2020). *IFS Food Standard zur Beurteilung der Produkt- und Prozesskonformität in Bezug auf Lebensmittelsicherheit und -qualität* (Bd. Version 7). Berlin: IFS.
- Kolb, N. (2020). *HACCP, Das Werkzeug für die Lebensmittelsicherheit*. Berlin: Behr's Verlag.
- Kröger, M., Wittwer, A. & Pape, J. (2020). *Der verpackungsfreie Supermarkt: Stand und Perspektiven Über die Chancen und Grenzen des Precycling im Lebensmitteleinzelhandel*. Schlussbericht, Bonn.
- Krämer, J. & Prange, A. (2017). *Lebensmittel-Mikrobiologie 7. Auflage*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Krauter, V. e. (Oktober 2019). Biokunststoffe in der Verpackung von Lebensmitteln. *Nachrichten aus der Wissenschaft*, Nr. 3, S. 4-8.
- Lebensmittelverband Deutschland. (März 2020). „Mehrweg-Behältnisse“ Hygiene beim Umgang mit kundeneigenen Behältnissen zur Abgabe von Lebensmitteln in Bedienung oder Selbstbedienung. Berlin.
- Megerle, B. (2014). *Aktive Schädlingskontrolle*. Hamburg: Behr's Verlag.
- Robert Koch Institut. (1. Juni 2011). *EHEC-Erkrankungen*. Abgerufen im Januar 2022 von RKI Ratgeber: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_EHEC.html;jsessionid=406F2E7F81AB711E40E2EFD97BF1C8C3.internet052](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_EHEC.html;jsessionid=406F2E7F81AB711E40E2EFD97BF1C8C3.internet052)
- Safefood Online. *Entscheidungsbaum in Anlehnung an die EU Empfehlung Juni 2016*. Abgerufen im Februar 2022 von safefood-online GmbH: <https://www.safefood-online.de/de/index.php>
- Schmidt, T. & et al. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland*. Braunschweig: Thünen-Institut.
- Sicherer, S. & Sampson, H. (Februar 2010). Food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Volume 125(Issue 2, Supplement 2), S. 116-125.
- Statistisches Bundesamt. (2020). *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Haushalte und Familien, Ergebnisse des Mikrozensus*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (Destatis).
- Umwelt Bundesamt. (4. März 2019). *Lebensmittelmotten*. Abgerufen am Januar 2022 von Umwelt Bundeamt: <https://www.umweltbundesamt.de/lebensmittelmotten#aussehen>

- Umwelt Bundesamt. (17. November 2020). *Verpackungsabfälle*. Abgerufen am 21. November 2021 von [umweltbundesamt.de: https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-uberall](https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-uberall)
- Unpackaged Innovations. (2021). *beunpacked*. Abgerufen im Januar 2022 von Unpackaged: <https://www.beunpacked.com/>
- Varzakas, T. (2016). HACCP and ISO22000: Risk Assessment in Conjunction with Other Food Safety Tools Such as FMEA, Ishikawa Diagrams and Pareto. In *Encyclopedia of Food and Health* (S. 295-302). Academic Press.
- Voigt, T. (2006). *Schädlinge und ihre Kontrolle nach HACCP*. Laudenbach: behrs Verlag.

## Rechtsquellenverzeichnis

- [1] VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit
- [2] VERORDNUNG (EG) NR. 852/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene
- [3] VERORDNUNG (EG) NR. 853/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs
- [4] VERORDNUNG (EG) Nr. 854/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 mit besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs
- [5] VERORDNUNG (EG) Nr. 882/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierchutz
- [6] Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB)
- [7] Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygiene-Verordnung - LMHV)

[8] BEKANNTMACHUNG DER KOMMISSION zur Umsetzung von Managementsystemen für Lebensmittelsicherheit unter Berücksichtigung von PRPs und auf die HACCP-Grundsätze gestützten Verfahren einschließlich Vereinfachung und Flexibilisierung bei der Umsetzung in bestimmten Lebensmittelunternehmen (2016/C 278/01)

[9] VERORDNUNG (EU) Nr. 1169/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1924/2006 und (EG) Nr. 1925/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 87/250/EWG der Kommission, der Richtlinie 90/496/EWG des Rates, der Richtlinie 1999/10/EG der Kommission, der Richtlinie 2000/13/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2002/67/EG und 2008/5/EG der Kommission und der Verordnung (EG) Nr. 608/2004 der Kommission

[10] Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

[10] Verordnung zur Durchführung unionsrechtlicher Vorschriften betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel (Lebensmittelinformations-Durchführungsverordnung - LMIDV)

## Anhang

Prozessschritt	Gefahr	Risikoniveau	Anwendung des Entscheidungsbaumes?	Beantwortung der Fragen nach dem Entscheidungsbaum						PRP/ oPRP/ CCP
				1	1a	2	3	4	5	
<b>Wareneingang</b>	A	4	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
	B	4	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
	C	4	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
	D	4	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
<b>Einlagerung der Ware</b>	A	3	Ja	Ja	Ja					PRP
	B	3	Ja	Ja	Ja					PRP
	D	4	Ja	Ja	Ja					PRP
<b>Reinigung der Spender</b>	C	4	Ja	Ja	Ja					PRP
	D	3	Ja	Ja	Ja					PRP
	E	3	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
<b>Etikettierung der Spender</b>	C	3	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
<b>Öffnen der Ware und Befüllung der Spender</b>	A	2	Nein							PRP
	B	4	Ja	Ja	Ja					PRP
	F	3	Ja	Ja	Ja					PRP
<b>Einlagerung der Restware</b>	A	4	Ja	Ja	Ja					PRP
	B	4	Ja	Ja	Ja					PRP
	D	5	Ja	Ja	Ja					PRP
<b>Entnahme durch den Kunden</b>	C	4	Ja	Ja	Nein	Ja			b	oPRP
	F	2	Nein							PRP

A: Schädlinge, B: Fremdkörper, C: Allergene, D: Mykotoxine, E: Reinigungsmittelrückstände, F: Mikroorganismen

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die 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 18. Feb. 2022