

Reinigungsoptimierung bezüglich der Allergenrückstände bei dem Feinkosthersteller Delikant

Fakultät Life Science

Bachelorarbeit

im Studiengang Ökotrophologie

vorgelegt von

Alina Nikonenko



Hamburg

am 06. Juli 2023

Erstgutachter: Herr Prof. Dr. Stefan Lunkenbein (HAW Hamburg)

Zweitgutachterin: Frau Dr. Nina Kopra (HAW Hamburg)

Inhaltsverzeichnis

Glossar.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Zusammenfassung.....	8
Abstract.....	8
1 Einleitung.....	9
1.1 Problemstellung.....	9
1.2 Zielsetzung.....	10
1.3 Vorgehensweise.....	10
2 Allergien.....	11
2.1 Definition und Wirkmechanismen.....	11
2.1.1 Arten der Überempfindlichkeitsreaktionen.....	12
2.1.2 Nahrungsmittelallergene.....	13
2.1.3 Nahrungsmittelintoleranz.....	13
2.2 Ursache und Verbreitung von Allergien.....	14
2.3 Versteckte Allergene.....	15
2.4 Symptome bei einer Nahrungsmittelallergie.....	15
2.5 Allergennachweis.....	16
3 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	16
3.1 Allergenkennzeichnung.....	16
3.2 Die ALBA-Liste.....	17
3.3 Spurenkennzeichnung.....	17
4 Reinigung.....	18
5 Das VITAL-Konzept.....	18
5.1 Begrifflichkeiten.....	19
5.2 Datenerhebung des VSEP.....	19
5.3 Konzept.....	20

5.3.1	Vorgehensweise zur Beurteilung einer erforderlichen Spurenkennzeichnung mithilfe des VITAL-Konzepts	21
5.3.2	Formeln für die Berechnung der Action Level des VITAL-Konzepts	24
5.3.3	Limitationen	27
6	Delikant Feinkost GmbH	27
6.1	Vorstellung des Unternehmens Delikant.....	27
6.2	Produktion.....	29
6.2.1	Aufbau der Glass-Maschinen	29
6.2.2	Ablauf der Herstellung.....	30
6.3	Allergene und Allergenmanagement bei Delikant	31
6.4	Reinigung	33
6.4.1	Reinigung der Glass-Maschinen	34
6.4.2	Reinigung der Produktionsräume.....	34
7	Projekt	35
7.1	Ausgangssituation	35
7.2	Zielsetzung	35
7.3	Vorgehensweise	36
7.3.1	Vorbereitung.....	36
7.3.2	Testverfahren im Labor.....	38
7.3.3	Probennahme der Tupfer.....	38
7.3.4	Probennahme der Produkte	39
8	Ergebnisse	40
8.1	Tupferproben.....	40
8.1.1	Aufteilung der Ergebnisse der Tupferproben auf die Glass-Maschinen	45
8.1.2	Aufteilung der Ergebnisse der Tupferproben auf die Abstrichorte	46
8.2	Ergebnisse der Produktproben	48
8.3	Berechnung der Action Level des VITAL-Konzepts anhand der Projektergebnisse	49
9	Diskussion.....	51

9.1	Diskussion der Produktproben	52
9.2	Limitationen	54
9.3	Empfehlung für zukünftige Projekte	55
10	Fazit.....	55
	Literaturverzeichnis.....	57
	Rechtsquellenverzeichnis	60
	Anhang	61

Glossar

Begriff	Definition/Erläuterung
Allergie	Überempfindlichkeitsreaktion des Körpers auf bestimmte körperfremde Substanzen (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI)
Allergen	Protein, welches bei einigen Personen eine Sensibilisierung des Immunsystems und somit eine Allergie auslöst (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI)
Immunglobulin-E	Antikörper, die Zellen zur Ausschüttung von Histamin veranlassen können (Lexikon der Biologie, 1999)
Kreuzkontamination	Allergenhaltige Produktreste werden von einem Arbeitsplatz oder Lebensmittel durch beispielsweise Anlagen oder Arbeitsmittel auf das nächste übertragen (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI f.)
Referenzmenge	Maximale Menge eines Lebensmittels, das typischerweise verzehrt wird (Allergen Bureau, 2021, S. 10)
Referenzdosis	Gesamtproteingehalt eines allergenen Lebensmittels, bei dessen Unterschreitung nur bei den empfindlichsten Allergikern (1%) mit einer allergischen Reaktion zu rechnen ist (Allergen Bureau, 2021, S. 10)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassifikation von Nahrungsmittelunverträglichkeiten nach den zugrunde liegenden Mechanismen	11
Abbildung 2: Entscheidungsbaum für Kreuzkontaminationen nach VITAL 3.0	23
Abbildung 3: Berechnung für leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aus Zutaten	24
Abbildung 4: Berechnung für leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aufgrund der Verarbeitung	25
Abbildung 5: Berechnung des gesamten Kreuzallergens im Endprodukt nach einer Hydratation ..	25
Abbildung 6: Berechnung des gesamten Kreuzallergens im Endprodukt nach einer Dehydratation	26
Abbildung 7: Formel für die Berechnung der Übergangspunkte der Action Level für jedes Allergen im Endprodukt.....	26
Abbildung 8: Anzahl der Nachweise von Allergenrückständen durch Tupferproben mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Allergene.....	44
Abbildung 9: Prozentualer Vergleich der Anzahlen der Nachweise von Allergenrückständen durch Tupferproben mithilfe des ELISA-Verfahrens.....	45
Abbildung 10: Anzahl der nachgewiesenen Allergene mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Herstellungsmaschinen.....	46
Abbildung 11: Übersicht der Nachweise von Allergenrückständen mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Abstrichorte der Proben	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Referenzdosen des VITAL 3.0.....	20
Tabelle 2: Übersicht der Allergenhäufigkeit bei Delikant	31
Tabelle 3: Vorgaben für die Glass-Maschinen bei der programmierten ersten Reinigungskategorie mit Wasser.....	39
Tabelle 4: Übersicht der gesamten Ergebnisse der Tupferproben.....	41
Tabelle 5: Ergebnisse der Tupferproben mit Angaben der Werte bei den nachgewiesenen Produkten	42
Tabelle 6: Ergebnisse der Produktproben bezüglich der Allergenrückständen.....	49
Tabelle 7: Berechnungen der Übergangspunkte der Action Level für die Produktpoben mithilfe des VITAL-Konzepts	51

Zusammenfassung

Personen mit Allergien sind eine zunehmend wachsende Minderheit. Um eine allergische Reaktion zu vermeiden, bleibt den Betroffenen nur eine Karenz der jeweiligen Lebensmittel, da schon geringe Mengen eine Reaktion auslösen können. Problematischerweise wird jedoch nicht immer angemessen auf die Allergene hingewiesen, weshalb Allergiker trotzdem mit dem Stoff in Kontakt treten können. Die europäische Lebensmittel-Informationsverordnung verpflichtet die Hersteller zu einer Kennzeichnung von allergenen Bestandteilen in der Zutatenliste. Durch Kreuzkontaminationen können unbeabsichtigte Lebensmittel in andere Erzeugnisse gelangen. Eine Spurenkennzeichnung ist jedoch weiterhin ein freiwilliger Hinweis zur Vorsicht und nicht gesetzlich geregelt. Diese sagt lediglich aus, dass es in dem Betrieb zu einer Kreuzkontamination kommen kann. Ob die Stoffe letztendlich in das Erzeugnis gelangen und in welcher Höhe, bleibt dem Verbraucher jedoch unklar. Er muss das Produkt entweder, möglicherweise unnötig, meiden oder das Risiko eingehen, dass tatsächlich Spuren enthalten sind. Das sogenannte VITAL-Konzept soll das genannte Problem lösen und den Allergiker wirksam informieren. Hierfür sind zwei Action Level vorgegeben, welche festlegen, ab welchem Wert eine vorsorgliche Allergen Kennzeichnung zu empfehlen ist. Dabei unterscheiden sich die Werte für jedes Allergen und müssen von dem Unternehmen bezüglich der eigenen Referenzmengen berechnet werden.

Abstract

People with allergies are an increasingly growing minority. To avoid an allergic reaction, the only option for those affected is to abstain from the food in question, as even small amounts can trigger a reaction. However, the allergens are not always adequately indicated, which is why allergy sufferers can still come into contact with the substance. The European Food Information Regulation obliges manufacturers to label allergenic ingredients in the list of ingredients. Cross-contamination can cause unintentional food to end up in other products. Trace labelling, however, is still a voluntary cautionary note and not regulated by law. It merely states that cross-contamination may occur in the establishment. Whether the substances ultimately end up in the product and at what level, however, remains open to the consumer. They must either avoid the product, possibly unnecessarily, or take the risk that traces are actually contained. The so-called VITAL concept is intended to solve this problem and to inform allergy sufferers effectively. For this purpose, two action levels are given, which specify from which value a precautionary allergen labelling is recommended. The values differ for each allergen and must be calculated by the company in relation to its own reference quantities.

1 Einleitung

Allergiker sind eine zunehmend wachsende Minderheit, die immer häufiger mit allergenen Quellen konfrontiert wird (Añfbarro, Seoane & Múgica, 2007). Etwa jeder Fünfte in den Industrienationen ist von einer Nahrungsmittelunverträglichkeit betroffen (Bischoff, 2011, S. 127f), wobei 3-8 Prozent der Kinder und 2-3% der Erwachsenen eine Nahrungsmittelallergie aufweisen (Kasper & Burghardt, 2021), welche im schlimmsten Fall zu einer Anaphylaxie führen kann (Worm et al., 2011, S. 330). Jedoch wird nicht immer auf die vorhandenen Allergene ausreichend angemessen hingewiesen (Añfbarro, Seoane & Múgica, 2007). Verbraucher sollen Lebensmittel angeboten bekommen, deren Informationen bekannt und sicher sind und somit den Schutz der Gesundheit wahren (Kap. II Art. 3 Abs. 1 VO (EU) Nr. 1169/2011). Um den Endverbrauchern ihr Recht auf Informationen zu gewährleisten, sollten sie ausreichende Informationen über Lebensmittel erhalten (Abs. 3 S. 1 VO (EU) Nr. 1169/2011). Demzufolge ist es essenziell, Kenntnis über die Bestandteile und Mengen von allergenen Lebensmitteln zu erhalten. Aufgrund einer aktuell fehlenden gesetzlich vorgeschriebenen Spurenkennzeichnung ist eine Lücke in der Allergenkennzeichnung vorhanden, die die Sicherheit des Lebensmittels und die Gesundheit des Verbrauchers schädigen kann.

1.1 Problemstellung

Da das Meiden der allergenen Lebensmittel der wesentliche Punkt der Ernährungstherapie der Lebensmittelallergiker ist, ist das Prüfen der Zutatenliste unumgänglich und unter Umständen ebenso lebenswichtig. Die Konsumenten müssen davon ausgehen und darauf vertrauen können, dass das Produkt keine Rückstände von Allergenen enthält oder gegebenenfalls entsprechend freiwillig gekennzeichnet ist (LADR, 2018, S. 1).

Der Feinkosthersteller Delikant führt zwischen Produkten mit unterschiedlichen Allergenen generell aufwendige Reinigungen mit Reinigungsmitteln durch. Da das Vorhandensein und gegebenenfalls die Höhe der Allergenrückstände nicht bekannt sind, benötigt es diese kosten- und zeitaufwendige Reinigung. Es ist somit nicht offenkundig, ob das Vorgehen notwendig ist oder eine Reinigung mit Wasser ausreichen würde, um Allergenrückstände zu entfernen und weiterhin ein sicheres Endprodukt zu produzieren.

Des Weiteren werden bei allen Produkten, mit Ausnahme der Produkte, die mit der Flaschenlinie abgefüllt werden, auf Spuren von Senf, Milch und Ei hingewiesen. Diese Handhabung wird seit vielen Jahren so durchgeführt, da diese drei Allergene zum damaligen Zeitpunkt in vielen Produkten enthalten waren. Jedoch war und ist hier unklar, ob diese Kennzeichnung notwendig ist.

1.2 Zielsetzung

Im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit liegt der Fokus auf Allergenen, ihrer Entfernung durch Reinigungsprozesse und ihrer Deklaration. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Allergenrückstände nach der Produktion zu untersuchen, um zum einen die Reinigungsmaßnahmen der Herstellmaschinen hinsichtlich der Kosten und Zeit, und zum anderen die Deklaration der Spurenhinweise zu optimieren. Es soll ermittelt werden, welche Stufen der Reinigungen notwendig sind, um die Rückstände so weit zu entfernen, dass sie Allergiker nicht gefährden und eine Spurenkennzeichnung nicht notwendig ist. Somit soll ebenfalls ermittelt werden, bei welchen Allergenen eine vorsorgliche Spurenkennzeichnung erforderlich ist. Die Ergebnisse der Proben sollen in das VITAL-Konzept einsortiert werden, woraufhin eine Empfehlung für die Reinigung und Deklaration ausgesprochen werden kann.

1.3 Vorgehensweise

Um das Ziel zu erreichen, wird die vorliegende Arbeit in einen theoretischen und praktischen Teil aufgeteilt. Zunächst werden theoretische Grundlagen bezüglich des Themas Allergien erarbeitet. Der Feinkosthersteller Delikant, in dessen Produktion das Projekt praktisch umgesetzt wurde, wird vorgestellt, um die Produktion und deren Abläufe nachvollziehen zu können. In dem praktischen Teil werden Proben der Herstellmaschinen und Produktproben genommen, welche anschließend auf Allergenrückstände untersucht werden. Um eine Einschätzung für die Notwendigkeit einer Spurenkennzeichnung geben zu können, werden die Laborergebnisse mithilfe des VITAL-Konzepts bewertet.

2 Allergien

Bei prädisponierten Personen können bestimmte Stoffe Unverträglichkeiten und Allergien auslösen. Diese können das Wohlergehen der Betroffenen negativ beeinflussen oder gar ihre Gesundheit gefährden (Abs. 24 S. 1 VO (EU) Nr. 1169/2011). Dabei können Menschen auf verschiedene Stoffe wie Hausstaub, Pollen, Tierhaare, aber auch auf Medikamente oder Nahrungsmittel allergisch reagieren. Diese müssen nicht zwingend über eine orale Aufnahme in den Körper gelangen, da bereits der Hautkontakt oder das Einatmen für eine allergische Reaktion ausreichen kann (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI). Die Nahrungsmittelallergien werden unter dem Oberbegriff der Nahrungsmittelunverträglichkeiten untergebracht, und zählen zu den nicht toxischen Reaktionen (Abbildung 1). Eine Nahrungsmittelallergie grenzt sich von einer Nahrungsmittelintoleranz ab und kann vom Immunglobulin-E abhängig oder unabhängig reagieren – ist jedoch in beiden Fällen immunologisch vermittelt (Bischoff, 2011, S. 127).

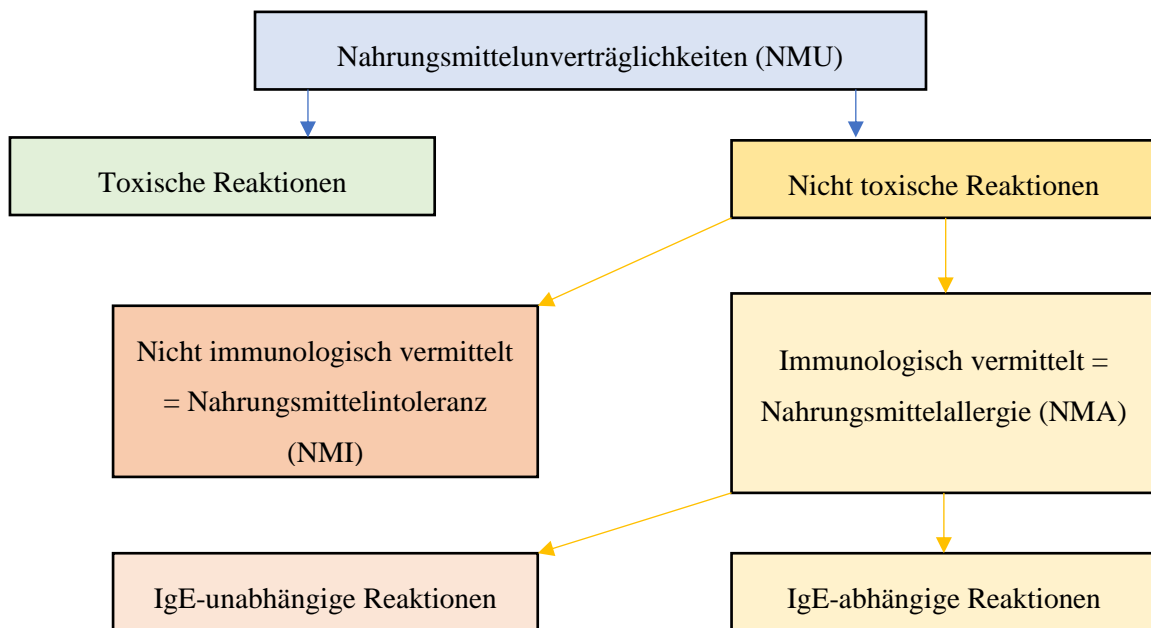


Abbildung 1: Klassifikation von Nahrungsmittelunverträglichkeiten nach den zugrunde liegenden Mechanismen, modifiziert nach S. C. Bischoff, 2011

2.1 Definition und Wirkmechanismen

Unter einer Allergie wird eine Überempfindlichkeitsreaktion des Immunsystems auf körperfremde, aber sonst meist harmlose, Antigene, wodurch diese zu Allergenen werden, verstanden. Normalerweise führt der erneute Kontakt mit einem Antigen zu einer Immunisierung, welche protektiv wirkt. Bei einer Allergie hingegen löst der Erstkontakt mit einem Antigen eine Allergisierung aus, wodurch es bei einem erneuten Kontakt zu Zerstörungen von gesunden Zellen und intaktem Gewebe kommt (Silbernagl, Despopoulos & Draguhn, 2018, S. 118).

2.1.1 Arten der Überempfindlichkeitsreaktionen

Die Überempfindlichkeitsreaktionen können in vier verschiedene Gruppen eingeteilt werden, die sich in Zeit und Grundlage der Reaktion unterscheiden. Die Reaktionen der ersten drei Typen von Allergien beruhen auf einer im Blutserum nachweisbaren Antikörperbildung. Beim vierten und letzten Typ beruht die Reaktion hingegen auf zellulären Abwehrreaktionen von Lymphozyten gegen die betroffenen Allergene (Kasper & Burghardt, 2021, S. 196).

Die Allergie des Reaktionstyps I wird auch als Sofort-Typ bezeichnet. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Symptome bereits innerhalb von 10-20 Minuten auftreten (Kasper & Burghardt, 2021, S. 196). Bei diesem Reaktionstyp muss zunächst ein Erstkontakt mit einem Stoff stattfinden, bei dem das von B-Zellen internalisierte Allergen T_{H12}-Zellen präsentiert. Daraufhin vermehren sich die B-Zellen und differenzieren sich zu Plasmazellen, welche dann das Immunglobulin-E (kurz IgE) freisetzen. Das IgE bindet wiederum an Mastzellen und basophile Granulozyten. Kommt es zu einem erneuten Kontakt mit dem Allergen, so binden die Allergene an die Mastzellen, die bereits von dem IgE besetzt sind. Teilweise werden gefäßaktive Entzündungsbotenstoffe wie Histamin aus den Zellen schnell freigesetzt, was innerhalb von kürzester Zeit zu der Sofortreaktion (Anaphylaxie) führen kann. Aufgrund der Gefäßerweiterung besteht die Gefahr eines anaphylaktischen Schocks (Silbernagl, Despopoulos & Draguhn, 2018, S. 118). Die Nahrungsmittelallergien sind mehrheitlich vom ersten Sofort-Typ und somit auch IgE-vermittelt (Kasper & Burghardt, 2021, S. 196).

Bei der Reaktion des Typ II greift das Immunsystem vor allem antigen wirksame Zellen an, wodurch es zu einer Zerstörung der körpereigenen Zellen kommt. Ein Beispiel hierfür ist, wenn Erythrozyten einer falschen Blutgruppe transfundiert werden (Silbernagl, Despopoulos & Draguhn, 2018, S. 118).

Antigen-Antikörper-Komplexe lösen hingegen die Allergenreaktion des Typ III aus. Ist das Antigen im Vergleich zum Antikörper übermäßig vorhanden, so zirkulieren lösliche Antigen-Antikörper-Komplexe im Blut über einen längeren Zeitraum. Diese lagern sich vor allem in den Kapillaren ab, wodurch die Kapillarwand vom Komplementsystem attackiert wird. Die Folgen sind nun Gelenkschmerzen und Fieber (die sogenannte Serumkrankheit) (Silbernagl, Despopoulos & Draguhn, 2018, S. 118).

Die Typ IV-Reaktion wird auch als Spät-Typ bezeichnet. Er zeichnet sich hingegen dadurch aus, dass die klinischen Symptome erst nach 6-24 Stunden oder noch später auftreten (Kasper & Burghardt, 2021, S. 196) und ihr Maximum nach 2-4 Tagen erreicht ist („verzögerter“ Reaktionstyp). Beteiligt an seiner Reaktion sind insbesondere T_{H1}-Zellen, T-Killerzellen und Makrophagen. Diese Typ IV-Reaktion können beispielsweise Haptene wie Medikamente oder Pflanzenbestandteile (beispielsweise eine Kontaktdermatitis aufgrund von Nickel in Schmuckstücken) und Erreger- und andere Fremdproteine auslösen. Stößt das Immunsystem ein transplantiertes Organ ab, ist die primäre Abstoßung ebenfalls eine Typ IV-Reaktion (Silbernagl, Despopoulos & Draguhn, 2018, S. 118).

2.1.2 Nahrungsmittelallergene

Eine Nahrungsmittelallergie beschreibt eine Überempfindlichkeitsreaktion des Immunsystems gegenüber einem Lebensmittel oder einer Komponente eines Lebensmittels (Wegner-Hambloch, 2010, S. 1). Die entsprechenden Nahrungsmittelallergene sind natürliche Proteine und Glykoproteine, die nach einer oralen Aufnahme eine allergische Reaktion vom Soforttyp auslösen können. Im Grunde genommen können viele Nahrungsproteine potenziell als Allergene wirken (Bischoff & Feuser, 2011, S. 406), da jedes Lebensmittel, das eine Eiweißkomponente enthält, eine Allergie auslösen kann. Demzufolge ist eine Allergie auf reines Fett, Salz oder Zucker nicht möglich (Wegner-Hambloch, 2010, S. 1). Obwohl theoretisch gesehen viele Nahrungsproteine als Allergene wirken können, werden die meisten Nahrungsmittelallergien durch wenige Proteine ausgelöst (Bischoff & Feuser, 2011, S. 406).

Nahrungsmittelallergene sind aufgrund verschiedener Wege in einem Produkt vorzufinden. Sie können einerseits durch das direkte Zugeben eines Lebensmittels in ein Produkt vorhanden sein, da das Allergen als Teil einer Zutat vorgesehen ist. Dies geschieht absichtlich und das Vorhandensein sowie die Mengen sind somit bekannt. Andererseits können Allergene auch durch eine Kreuzkontamination mit anderen Stoffen in das Endprodukt gelangen. Besagtes kann an jeglicher Stelle der Lebensmittelkette geschehen – von der Primärproduktion der Rohstoffe bis hin zum Herstellungsprozess des Endproduktes (Allergen Bureau, 2021, S. 4).

Kreuzkontaminationen können entstehen, wenn Allergene unbeabsichtigt durch Anlagen oder Arbeitsmittel während des Herstellungsprozesses in das Produkt gelangen (Wegner-Hambloch, 2010, S. 36). Dies kann vor allen Dingen in Produktionen passieren, bei denen die Produktionsanlagen sowohl für allergenhaltige als auch für allergenfreie Produkte gemeinsam genutzt werden (Jäger et al., 2008, S. 135). Die Gründe für Kreuzkontaminationen sind vielfältig. Zum einen kann eine mangelnde Reinigung und ungenügende Spülung der Geräte und Arbeitsmittel zu einer Verschleppung von Allergenen führen. Zum anderen kann eine unzureichend getrennte Produktionsstrecke und eine falsche Reihenfolge der Produkte eine Kreuzkontamination zur Folge haben (Wegner-Hambloch, 2010, S. 36). Um Kreuzkontaminationen zu verhindern, müssen alle Gegenstände, die mit dem Allergen in Kontakt gekommen sind, gründlich gereinigt werden (Wegner-Hambloch, 2010, S. 47).

2.1.3 Nahrungsmittelintoleranz

Abzugrenzen von der Nahrungsmittelallergie ist die Nahrungsmittelintoleranz, welche im Gegensatz zu immunologisch vermittelten Nahrungsmittelallergien durch unspezifische Mastzellaktivatoren ausgelöst wird und etwa 10-mal häufiger vorkommt (Bischoff, 2011, S. 127). Bei einer Intoleranz sind in der Regel höhere Mengen eines Stoffes als bei einer Allergie für eine gesundheitlich bedrohliche Reaktion erforderlich (Wegner-Hambloch, 2010, S. 1).

2.2 Ursache und Verbreitung von Allergien

Die Häufigkeit von Nahrungsmittelallergien wird durch verschiedene Faktoren wie das Alter und Geschlecht, die geografische Lage, die familiäre Atopieanamnese und das Vorhandensein anderer allergischer Erkrankungen beeinflusst (Worm & Jappe, 2021, S. 490).

Die Prävalenz einer Nahrungsmittelunverträglichkeit beträgt etwa 20% in den Industrienationen (Bischoff, 2011, S. 127f), wobei zwischen 3-8% der Kinder und 2-3% der Erwachsenen von einer Nahrungsmittelallergie betroffen sind, und nimmt in den westlichen Industrieländern zu (Kasper & Burghardt, 2021, S. 195). Da die Entwicklung von Allergien in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen hat, ist auch davon auszugehen, dass die Prävalenz der Nahrungsmittelallergien weiterhin steigt. Konkrete Zahlen gibt es hierfür jedoch nur in Bezug auf eine Erdnussallergie (Bischoff, 2011, S. 127f.). Frauen sind etwa doppelt so oft von einer Nahrungsmittelallergie betroffen wie Männer. Besonders häufig sind dabei jedoch Kleinkinder betroffen (Kasper & Burghardt, 2021, S. 195). Die Allergien verschwinden bei ihnen meist im Laufe der Jahre bis zur Einschulung und bleiben selten bis zum Erwachsenenalter bestehen. Jedoch können auch Erwachsene betroffen sein, die in ihrer Kindheit keine Nahrungsmittelallergie hatten, und diese erst später entwickeln (Bischoff, 2011, S. 127f.). Anders als bei Kleinkindern, bleibt diese bei Erwachsenen dann in der Regel ein Leben lang (Bischoff & Feuser, 2011, S. 406).

Nahrungsmittel sind häufige Ursachen einer Anaphylaxie. Bei Kindern und Jugendlichen sind sie die häufigsten Auslöser schwerer allergischer Reaktionen. Erwachsene reagieren hingegen nach Insektengiften und Medikamenten an dritthäufigster Stelle auf Nahrungsmittel allergisch (Worm et al., 2011, S. 330). Die häufigsten Nahrungsmittel, gegen die Personen allergisch reagieren, unterscheiden sich in den verschiedenen Altersspannen. Die häufigsten Allergene sind bei Kindern Milch, Ei, Soja, Obst, Erdnüsse, Fisch und Getreide. Bei Erwachsenen treten am häufigsten Nahrungsmittelallergien gegen Obst, Baumnüsse, Gemüse, Fisch, Getreide, Milch und Ei auf (Kasper & Burghardt, 2021, S. 195). Die von einer Lebensmittelallergie betroffenen Personen müssen die entsprechenden Lebensmittel meiden, da bereits geringe Mengen wie Spuren eine stark allergische Reaktion auslösen können (Wegner-Hambloch, 2010, S. 1).

2.3 Versteckte Allergene

Allergiker sind eine zunehmend wachsende Minderheit, die immer häufiger mit allergenen Quellen konfrontiert wird, auf die nicht immer ausreichend angemessen hingewiesen wird. Versteckte Allergene sind die Ursache für ein Viertel aller lebensmittelallergischen Reaktionen, die hauptsächlich aufgrund von Verunreinigungen und Unachtsamkeit seitens der Verbraucher entstanden sind. Ein Stoff wird als ein verstecktes Allergen bezeichnet, wenn er auf dem Produktetikett nicht erkennbar oder nicht deklariert ist (Añíbarro, Seoane & Múgica, 2007). Somit werden allergieauslösende Nahrungskomponente, welche in zusammengesetzten Lebensmitteln aus dem Handel, also Fertigprodukten, oder in fertig zubereiteten Speisen nicht erkannt (Kasper & Burghardt, 2021, S. 198). Dieser Umstand geschieht nicht immer vorsätzlich, da es viele Wege gibt, durch die Allergene versteckt bleiben können. So kann dies durch irreführende Etiketten, den Austausch von Zutaten oder durch Lebensmittel, die unter einem ungewöhnlichen Begriff aufgeführt sind, der Fall sein. Darüber hinaus stellen Nachlässigkeit und allergene Lebensmittel, die andere unbedenkliche Lebensmittel verunreinigen, eine Gefahr dar (Añíbarro, Seoane & Múgica, 2007).

2.4 Symptome bei einer Nahrungsmittelallergie

Nahrungsmittelallergien können sich durch verschiedene Symptome äußern. Dabei können auch die Haut, der Atmungs- oder der obere Verdauungstrakt oder andere Organe betroffen sein. Bei Kleinkindern äußert sich eine Nahrungsmittelallergie oft an der Haut in Form einer atopischen Dermatitis oder am Darm in Form von Diarrhöen. Bei Erwachsenen prägt sich diese hingegen am häufigsten am oberen Verdauungstrakt, also im Mund-Rachen-Bereich, aus (Bischoff, 2011, S. 127).

Die Symptome können verschiedene Grade der Schwere betragen und von leichten Beeinträchtigungen bis hin zu lebensbedrohlichen Schockreaktionen, einer sogenannten Anaphylaxie, reichen. Circa ein Drittel der Nahrungsmittelallergiker weist gastrointestinale Symptome auf. Dazu gehören beispielsweise Erbrechen, Übelkeit und Flatulenz. Aber auch Hautsymptome, respiratorische Symptome, systemische Beschwerden wie Migräne oder im schlimmsten Fall Schocksymptomatiken können auftreten (Bischoff, 2011, S. 133f). Die stärkste allergische Reaktion ist der anaphylaktische Schock. Dabei bricht das Herz-Kreislauf-System zusammen, wodurch es zu einer lebensbedrohlichen Situation kommt und die betroffene Person schnellstmöglich notärztlich behandelt werden muss (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI).

2.5 Allergennachweis

In der Diagnostik für Lebensmittelallergene haben sich zwei Methoden etabliert. Allergene lassen sich sowohl direkt anhand des allergieauslösenden Proteins nachweisen als auch indirekt durch die für das Protein codierende DNA. Zum einen wird für die direkte, quantitative Bestimmung des Allergens das ELISA-Verfahren (Enzyme Linked Immunosorbent Assay, deutsch: enzymgekoppelter Immunadsorptionstest, kurz EIA) verwendet. Zum anderen wird die real-time-PCR (Polymerasekettenreaktion) für den Nachweis der entsprechenden Marker-DNA eingesetzt. Wenn durch die Verarbeitung der Lebensmittel keine Auswirkungen auf die Proteine zu erwarten sind, wird der direkte Nachweis des Allergens mittels ELISA empfohlen. Dies kommt beispielsweise bei Lebensmitteln wie Milch oder Ei zum Einsatz, da diese von Natur aus wenig DNA und viel Protein enthalten. Anzumerken ist jedoch, dass ELISA nicht für alle gängigen Allergene vorhanden ist. So kann Sellerie aktuell lediglich molekularbiologisch mittels PCR nachgewiesen werden (LADR, 2018, S. 2f).

3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Der freie Verkehr mit sicheren und gesunden Lebensmitteln ist für den Binnenmarkt essenziell und spielt eine Schlüsselrolle beim Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens der Bürger sowie beim Schutz der Gesellschaft und ihrer wirtschaftlichen Interessen (Abs. 2 VO (EU) Nr. 1169/2011). Für die Gewährleistung dieses Schutzes dient die Lebensmittel-Informationsverordnung. Sie wurde von dem Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union am 25. Oktober 2011 beschlossen und ist aktuell gültig (VO (EU) Nr. 1169/2011).

Jeder Hersteller ist verpflichtet bestimmte Informationen bezüglich der Produkte preiszugeben. Somit müssen die Zusammensetzung, ernährungsphysiologischen Eigenschaften, Haltbarkeit und Lagerung beschrieben, wie auch auf Risiken eines schädlichen Konsums von Lebensmitteln hingewiesen werden. (Kap. IV Art. 9 Abs. 1 VO (EU) Nr. 1169/2011).

3.1 Allergenkennzeichnung

Für Personen, die gegen bestimmte Lebensmittel allergisch sind, ist eine angemessene Kennzeichnung der im Lebensmittel enthaltenen Inhaltsstoffe mit allergischem Potential essenziell (BfR, 2020, S. 1). Bei der Produktion von Lebensmitteln werden verschiedene Stoffe und Erzeugnisse verwendet, welche bei Menschen Lebensmittelallergien oder Unverträglichkeiten auslösen können (Abs. 24 S. 1 VO (EU) Nr. 1169/2011). Daher müssen sie verpflichtend gekennzeichnet und im Zutatenverzeichnis optisch hervorgehoben werden, um die Betroffenen hinzuweisen und deren Gesundheit nicht zu gefährden. Dies kann mit einer vom Rest abweichenden Schriftart, eines Schriftstils (beispielsweise Fettdruck) oder einer Hintergrundfarbe erreicht werden (Kap. IV Art. 21 Abs. 1b VO (EU) Nr. 1169/2011).

Folgende vierzehn Stoffe oder Erzeugnisse, bei denen wissenschaftlich belegt ist, dass sie Allergien auslösen können, sind verpflichtend zu kennzeichnen, wenn sie Bestandteil eines Produktes sind:

1. Glutenhaltiges Getreide und daraus hergestellte Erzeugnisse
2. Krebstiere und daraus gewonnene Erzeugnisse
3. Eier und daraus gewonnene Erzeugnisse
4. Fische und daraus gewonnene Erzeugnisse
5. Erdnüsse und daraus gewonnene Erzeugnisse
6. Sojabohnen und daraus gewonnene Erzeugnisse
7. Milch und daraus gewonnene Erzeugnisse (einschließlich Laktose)
8. Schalenfrüchte und daraus gewonnene Erzeugnisse
9. Sellerie und daraus gewonnene Erzeugnisse
10. Senf und daraus gewonnene Erzeugnisse
11. Sesamsamen und daraus gewonnene Erzeugnisse
12. Schwefeldioxid und Sulfite in Konzentrationen von mehr als 10 mg/kg oder 10 mg/l als insgesamt vorhandenes SO₂, die für verzehrfertige oder gemäß den Anweisungen des Herstellers in den ursprünglichen Zustand zurückgeführte Erzeugnisse zu berechnen sind;
13. Lupinen und daraus gewonnene Erzeugnisse
14. Weichtiere und daraus gewonnene Erzeugnisse (Anh. II VO (EU) Nr. 1169/2011)

3.2 Die ALBA-Liste

Die ALBA-Liste hat ihren Ursprung in Holland und dient zur Kennzeichnung von Allergenen. In der entsprechenden Datenbank sind Informationen über industriell hergestellte Produkte zu finden (Wegner-Hambloch, 2010, S. 29), deren Stoffe zu Überempfindlichkeitsreaktionen führen können (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI). Sie enthält zusätzlich zu den gesetzlich vorgeschriebenen zu kennzeichnenden Allergenen weitere Allergene, die zwanglos gekennzeichnet werden können (Wegner-Hambloch, 2010, S. 29) und ist somit lediglich eine freiwillige Verbraucherinformation (Wegner-Hambloch, 2010, S. XI). In der Lebensmittelindustrie kommt die ALBA-Liste zum Einsatz, da viele Hersteller weiterführende Allergene auf Basis der ALBA-Liste abfragen. Beispielsweise enthält die Liste Zutaten wie Koriander oder Karotte (Wegner-Hambloch, 2010, S. 29).

3.3 Spurenkennzeichnung

Die Spurenkennzeichnung ist im Gegensatz zur Allergen Kennzeichnung nicht gesetzlich geregelt. Somit gibt es keine einheitlichen Vorschriften, wie unbeabsichtigt in das Produkt geratene Spuren von allergenen Lebensmitteln gekennzeichnet werden müssen (BfR, 2020, S. 1). Wenn

unbeabsichtigte Produktreste durch Kreuzkontaminationen in andere Lebensmittel gelangen, werden diese nicht als Zutat angesehen und sind demnach nicht deklarationspflichtig (Jäger et al., 2008, S. 135). Um jedoch die betroffenen Allergiker zu warnen (BfR, 2020, S. 1), und da Lebensmittelhersteller bei einer Anklage wegen einer allergischen Reaktion dafür haften können (Jäger et al., 2008, S. 135), weisen viele Hersteller auf die möglichen Spuren im Endprodukt hin. Dies ist eine freiwillige, vorsorgliche Angabe und ist beispielsweise auf dem Etikett in Form des Zusatzes „Kann Spuren von ... enthalten“ oder „Kann ... enthalten“ zu finden. Demnach kann sich die Kennzeichnung von Hersteller zu Hersteller in Art und Umfang unterscheiden. Letztendlich bleibt offen, ob und in welcher Menge tatsächlich Spuren im Endprodukt enthalten sind, wodurch Allergiker in ihrer Produktauswahl unnötig eingeschränkt werden können. Bei fehlender vorsorglicher Spurenkennzeichnung ist jedoch nicht auszuschließen, dass trotzdem unbeabsichtigt kritische Mengen mit allergenem Potential, unter anderem durch Kreuzkontaminationen, im Produkt vorzufinden sind (BfR, 2020, S. 1).

4 Reinigung

Die Reinigung dient zum Erreichen verschiedener Ziele. Zum einen sollen Schmutz und Rückstände entfernt und entsprechende Hygieneanforderungen eingehalten werden. Zum anderen kann sich die Haltbarkeit eines Produktes verlängern, wenn mikrobielle Kontaminationen vermieden werden (Heeschen & Zschaler, 2015, S. 46).

Um dieses Ziel zu erreichen, sind verschiedene Arten von Reinigungen möglich. Die sogenannten CIP- und COP-Reinigungen werden in der Lebensmittelindustrie angewendet. CIP steht hierbei für „Cleaning in Place“ und bedeutet somit, dass die geschlossene Maschine nicht auseinandergebaut wird und das Reinigungsmittel während des Reinigungsprozesses in der Maschine zirkuliert. Der chronologische Ablauf der einzelnen Reinigungsschritte ist vorgeschrieben und muss eingehalten werden. Nachdem die Maschine vorgespült wurde, muss sie mit einer sauren oder alkalischen Reinigungslösung gespült werden. Anschließend muss eine Nachspülung mit Wasser von Trinkwasserqualität erfolgen. COP steht hingegen für „Cleaning out of Place“. Bei dieser Reinigungsmethode wird die Anlage teilweise oder komplett demontiert und manuell gereinigt (Heeschen & Zschaler, 2015, S. 47).

5 Das VITAL-Konzept

VITAL steht für „Voluntary Incidental Trace Allergen Labelling“ und findet seinen Ursprung in Australien und Neuseeland. Erstmals ist das Programm im Juni 2007 erschienen. Nachdem die wissenschaftlichen Grundlagen von einem unabhängigen und neu gegründeten Expertengremium (VITAL Scientific Expert Panel, kurz VSEP) überprüft wurden, wurde die Version im Jahr 2012 als 2.0

überarbeitet. Die aktuell gültige Version 3.0 erschien nach einer weiteren umfassenden Überprüfung durch das VSEP Mitte 2019 (Allergen Bureau, 2021, S. 4).

Um den Verbraucherschutz für Allergiker zu verbessern, wird diskutiert, ob einheitlich geregelte Schwellenwerte für allergene Stoffe eingeführt werden sollen (BfR, 2020, S. 1). Es sollten gemeinsame Begriffe und Anforderungen festgelegt werden, um eine einheitliche Spurenkennzeichnung zu gewährleisten. Mit Hilfe des VITAL-Konzepts kann eine einheitliche Spurenkennzeichnung der allergenen Lebensmittel ermöglicht werden.

5.1 Begrifflichkeiten

Bei der Referenzmenge handelt es sich um die maximale Menge eines Lebensmittels, welche typischerweise verzehrt wird. Dabei ist die Festlegung der Höhe der Menge den Unternehmen überlassen – jedoch darf sie nicht kleiner als die deklarierte Portionsgröße sein. Eine Referenzdosis beschreibt hingegen den Gesamtproteingehalt eines allergenen Lebensmittels in Milligramm, bei dessen Unterschreiten nur bei den empfindlichsten Personen (1%) der Allergiker mit einer allergischen Reaktion zu rechnen ist (Allergen Bureau, 2021, S. 10)

Das VITAL 3.0 enthält zwei Auslösestufen, auch Action Levels genannt. Dies sind Proteinkonzentrationen, mit denen für jede Konzentration von Kreuzallergenen die Allergenkennzeichnung bestimmt werden kann (Allergen Bureau, 2021, S. 11). Bei dem ersten Action Level ist bei verpackten Lebensmitteln keine vorsorgliche Allergenkennzeichnung erforderlich, da die Allergenmenge geringer ist als die Referenzdosis. Ist das Action Level 2 erreicht, wird jedoch ein entsprechender Hinweis zur vorsorglichen Allergenkennzeichnung empfohlen, da die Allergenmenge die Referenzdosis überschreitet (Allergen Bureau, 2021, S. 12).

5.2 Datenerhebung des VSEP

Die Daten für das VITAL-Konzept stammen aus sowohl veröffentlichten als auch unveröffentlichten klinischen Lebensmittelprüfungen, wobei über 3.400 klinische Datenpunkte aus Australien, der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten zusammengetragen und von dem unabhängigen Expertengremium überprüft werden konnten. Das Konzept wurde hinsichtlich der australischen und neuseeländischen rechtlichen Vorschriften entwickelt – ist jedoch auch in weiteren internationalen Ländern anwendbar. Mit Hilfe eines Programms wurden die Daten für jedes allergene Lebensmittel analysiert. Hierbei wird für jedes Allergen jeweils eine einzelne Kurve erstellt, von der die auslösende Dosis (ED, eliciting doses) abgeleitet werden kann. Das VSEP hat mit Hilfe der auslösenden Dosen das ED₀₁ ermittelt, welches die Dosis des gesamten Allergenproteins beschreibt, von der vorhergesagt wird, dass sie nur bei 1% der allergischen Bevölkerung objektive Symptome hervorruft.

Diese Werte wurden als Referenzdosen für die Version 3.0 übernommen (Tabelle 1) (Allergen Bureau, 2021, S. 4).

Tabelle 1: Referenzdosen des VITAL 3.0, modifiziert nach Allergen Bureau, 2019

Allergen	Referenzdosis (in mg Protein)
Eier	0,2
Haselnuss	0,2
Milch	0,2
Senf	0,05
Erdnuss	0,2
Soja	0,5
Weizen	0,7
Cashew	0,05
Sellerie	0,05
Fisch	1,3
Walnuss	0,03
Sesam	0,1

5.3 Konzept

Das Ziel des VITAL-Konzeptes besteht darin, den Herstellern von Lebensmitteln eine risikobasierte Methodik für die Bewertung der Auswirkungen von Kreuzkontaminationen mit Allergenen zu bieten. Mit dessen Hilfe soll eine angemessene, vorsorgliche Allergenkennzeichnung ermöglicht werden, die die freiwillige und uneinheitliche Spurenkennzeichnung ersetzt und Allergiker wirksam informiert (Allergen Bureau, 2021, S. 4).

Das Konzept enthält ein zweistufiges Aktionsstufenraster, bei dem die Aktionsstufen festlegen, ab welchem Wert eine vorsorgliche Allergenkennzeichnung zu empfehlen ist. Dabei wird anhand des

Vorhandenseins von Restprotein aus allergenen Stoffen, die durch unvermeidbare Kreuzkontaminationen entstehen, die Aktionsstufe festgelegt. Die Konzentration der jeweiligen Auslöseschwelle wird anhand der Referenzdosis in Verbindung mit der dazugehörigen Referenzmenge bestimmt (Allergen Bureau, 2021, S. 4). Liegt die im Produkt nachgewiesene Allergenmenge unter dem jeweiligen Auslösewert, muss dies nicht als Spur gekennzeichnet werden. Zu beachten ist jedoch, dass das Unterschreiten der Auslöseschwelle, und somit das Weglassen der Spurenkennzeichnung, nicht mit dem Zusatz „Frei von...“ gleichgesetzt werden kann (Allergen Bureau, 2021, S. 5). Die Auslösewerte sind jedoch nur für verpackte Produkte, die für den Endverbraucher bestimmt sind, anwendbar (Allergen Bureau, 2021, S. 10).

5.3.1 Vorgehensweise zur Beurteilung einer erforderlichen Spurenkennzeichnung mithilfe des VITAL-Konzepts

Um die Entscheidung zu treffen, ob eine vorsorgliche Allergen Kennzeichnung erforderlich ist, steht der Entscheidungsbaum für Kreuzkontaktallergene des VITAL-Konzepts zur Verfügung (Abbildung 2). Zunächst muss die Frage gestellt werden, ob die Spezifikationen der Inhaltsstoffe die Möglichkeit einer Kreuzkontamination für das Allergen enthalten. Wird diese Frage verneint, und der Herstellungsprozess schließt ebenfalls eine Kreuzkontamination aus, ist eine vorsorgliche Allergen Kennzeichnung nicht erforderlich. Wird eine der beiden Fragen jedoch bejaht, muss entschieden werden, ob es sich um eine leicht dispergierbare Form handelt oder es partikelförmig ist (Allergen Bureau, 2021, S. 15).

Wenn das Allergen partikelförmig vorzufinden ist, muss überprüft werden, ob es möglich ist, ein Auftreten zu verhindern. Somit wird die Frage gestellt, ob ein mögliches Vorhandensein weiterhin bestehen bleibt. Wenn dies der Fall ist, wird Action Level 2 erreicht, wodurch eine vorsorgliche Allergen Kennzeichnung erforderlich ist. Kann ein Auftreten verhindert werden, muss die Kennzeichnung nicht erfolgen (Allergen Bureau, 2021, S. 15).

Handelt es sich bei dem Allergen hingegen um eine leicht dispergierbare Form, dann müssen zusätzliche Schritte durchgeführt werden. Vorab soll der Gehalt an Kreuzallergenen im Endprodukt aus den Zutaten und dem Herstellungsprozess bestimmt werden. Daraufhin werden die Werte mit denen des VITAL-Konzepts und des Action Levels 1 verglichen. Eine vorsorgliche Allergen Kennzeichnung ist nicht erforderlich, wenn der ermittelte Allergenwert unterhalb des Action Levels 1 liegt. Liegt der Wert jedoch oberhalb des Action Levels 1, wird das Action Level 2 erreicht und eine Kennzeichnung ist erforderlich. Unabhängig vom Vorhandensein der Kennzeichnung, müssen die Verarbeitung von den Zutaten und Produkten kontinuierlich überwacht werden und gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ergriffen werden. Nur so kann die Gültigkeit der vorsorglichen Allergen Kennzeichnung gewährleistet werden (Allergen Bureau, 2021, S. 15).

Um Allergene, die aufgrund der Verarbeitung durch eine unbeabsichtigte Kreuzkontamination in das Produkt gelangen, zu identifizieren, müssen alle Schritte des Lebensmittels vom Wareneingang bis zum -ausgang analysiert werden. Dabei sollten sowohl die Lagerbedingungen und Herstellungsprozesse als auch der Aufbau und die Anordnung der Räumlichkeiten berücksichtigt und untersucht werden. Hierzu gehören jedoch nur Fälle im Prozess, die unter richtiger Einhaltung der Verfahrensanweisungen erfolgen. Produktionsfehler gehören somit nicht zu den Kreuzkontakten. Nachdem Kreuzallergene identifiziert wurden, soll geprüft werden, ob diese bei gleichbleibender Produktsicherheit und -qualität reduziert oder eliminiert werden können. Darauffolgend sollten alle Kreuzallergene, die nicht vermieden werden können, bezüglich der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins im Endprodukt untersucht werden. Mit Hilfe von validierten Reinigungsprogrammen können Kreuzkontaminationen vollständig ausgeschlossen werden (Allergen Bureau, 2021, S. 7). Ebenfalls sollte die Art der Lebensmittelverarbeitung berücksichtigt werden. Durch verschiedene Prozesse können die Mengen der nachgewiesenen Allergene verringert werden (Allergen Bureau, 2021, S. 11). Das VITAL-Risikomanagement sollte im Betrieb alle 12 Monate überprüft werden. Wenn jedoch einige Fälle wie Beschwerden der Verbraucher über allergische Reaktionen, Änderung der Herstellungs- oder Reinigungsverfahren oder das Erscheinen einer neuen VITAL-Version auftreten, sollte dies unverzüglich erledigt werden (Allergen Bureau, 2021, S. 12).

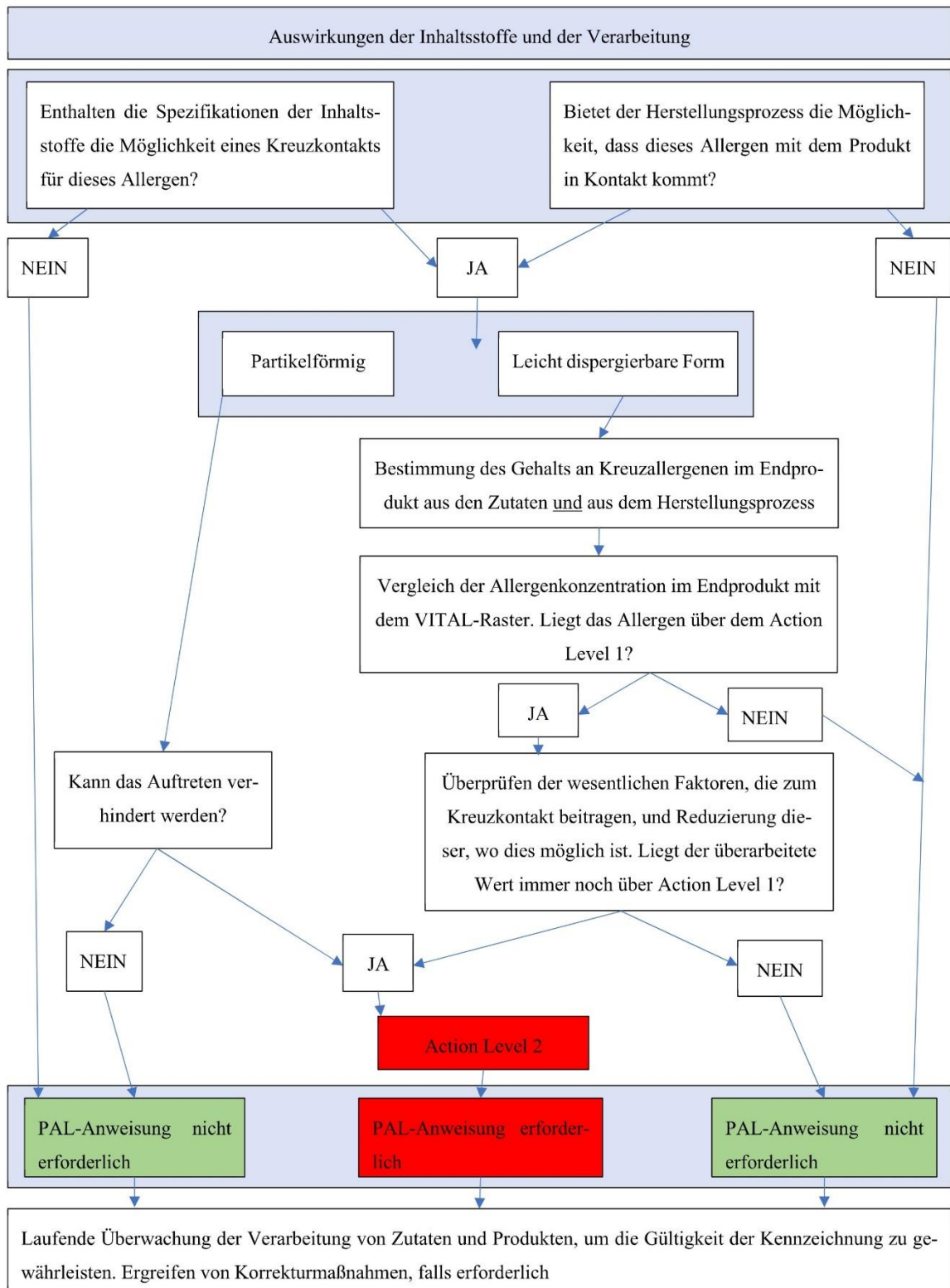


Abbildung 2: Entscheidungsbaum für Kreuzkontaminationen nach VITAL 3.0, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021 dabei: PAL = Precautionary Allergen Labelling (= vorsorgliche Allergenkennzeichnung)

5.3.2 Formeln für die Berechnung der Action Level des VITAL-Konzepts

Um die Action Level zu ermitteln, gibt das VITAL-Konzept unterschiedliche Formeln vor. Diese unterscheiden sich in Bezug darauf, um welche Art von Kreuzkontaminationen es sich handelt. Wenn es sich um leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aus Materialien oder Zutaten, welche nicht eliminiert werden können, handelt, muss zunächst die gesamte Proteinkonzentration des Allergens in der Zutat bestimmt werden. Mit dieser Grundlage kann die Gesamtkonzentration des Proteins des Kreuzallergens, welches im Endprodukt landet und durch Addition der Kreuzkontaktkonzentration entsteht, berechnet werden. Somit lautet die Formel (Abbildung 3) (Allergen Bureau, 2021, S. 8).

$$\begin{array}{c} \text{Konzentration des Kreuzkontaktproteins der Zutat } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \\ \\ = \\ \\ \text{Gesamtproteinkonzentration des Kreuzkontaktallergens } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \\ \\ \times \text{ Konzentration des Kreuzkontaktproteins der Zutat } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \end{array}$$

Abbildung 3: Berechnung für leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aus Zutaten, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021

Anders verhält es sich, wenn leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aufgrund der Herstellungsprozesse entstehen. Ist es nicht möglich, diese zu eliminieren, so wird die maximale Menge des Gesamtproteins von jedem Kreuzallergen im Endprodukt berechnet. Hierfür müssen jeweils die Gesamtproteinkonzentrationen der Kreuzallergene sowie die Mindestmenge des Produktes, in das das jeweilige Allergen aufgenommen wird, berechnet werden (Abbildung 4) (Allergen Bureau, 2021, S. 8).

$$\begin{aligned}
 & \text{Menge des Kreuzkontakteiweißes vom Aufhängepunkt (mg)} \\
 & = \\
 & \text{Menge des Aufhängers (g)} \\
 & \times \text{Menge der allergenen Zutat in der Formulierung des Produktes beim Aufhängen (\%)} \\
 & \times \text{Proteingehalt des Kreuzallergens (\%)} \\
 & \times 1.000
 \end{aligned}$$

Abbildung 4: Berechnung für leicht dispergierbare Kreuzkontaktallergene aufgrund der Verarbeitung, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021

Um den Anteil an Kreuzallergenen im Endprodukt zu berechnen, müssen zunächst jeweils die Konzentrationen des Allergenproteins summiert werden. Hierzu zählen die Konzentrationen aus den Rohstoffen, den Zutaten, den Verarbeitungshilfsstoffen sowie aus der Verarbeitung. Gegebenenfalls muss ein Zwischenschritt eingebracht werden. Wenn ein Wasserverlust im Laufe der Produktion entsteht, muss ein Hydratations- (Abbildung 5) oder Dehydratationsfaktor (Abbildung 6) angewendet werden. Dies kann notwendig sein, wenn das Wasser verdunstet oder das Produkt verdünnt wird (Allergen Bureau, 2021, S. 9). Folgende Formel wird angewendet, wenn das Produkt einen Hydratationsfaktor benötigt:

$$\begin{aligned}
 & \text{Konzentration des Kreuzkontakts nach der Hydratation (mg)} \\
 & = \\
 & \text{Konzentration des Kreuzkontaktallergens} \\
 & \div (\% \text{ Verdünnung} + 100\%)
 \end{aligned}$$

Abbildung 5: Berechnung des gesamten Kreuzallergens im Endprodukt nach einer Hydratation, dabei % Verdünnung = zugegebenes Wasser (kg) ÷ Gewicht des ursprünglichen Produkts (kg) + 100%, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021

Bei einer Dehydratation wird hingegen folgende Formel angewendet:

$$\begin{array}{c} \text{Konzentration des Kreuzkontakts nach der Dehydratation (mg)} \\ \\ = \\ \\ \text{Konzentration des Kreuzkontaktallergens} \\ \\ \div \% \text{ Konzentration} \end{array}$$

Abbildung 6: Berechnung des gesamten Kreuzallergens im Endprodukt nach einer Dehydratation, dabei % Konzentration = $100\% - ([\text{Wasserverlust (kg)} \div \text{Gewicht des ursprünglichen Produkts (kg)}] \times 100\%)$, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021

Um die Action Level des VITAL-Konzeptes anwenden zu können, und somit eine Empfehlung für das Kennzeichnen eines vorsorglichen Allergenhinweises zu erhalten, werden sowohl die Referenzdosis als auch die Referenzmenge benötigt (Abbildung 7). Eine Ausnahme von der folgenden Formel gilt bei Gluten. Liegt das Ergebnis der Rechnung unter 20 mg/kg, ist es gültig und kann angewendet werden. Bei einem Ergebnis oberhalb von 20 mg/kg, wird der Wert 20 mg/kg verwendet. Das Ergebnis gibt den Übergangspunkt der Auslöseschwelle an. Dies bedeutet, dass Werte unterhalb des Ergebniswertes dem Action Level 1 angehören und somit keine vorsorgliche Kennzeichnung erforderlich ist. Wenn der Wert jedoch den Ergebniswert überschreitet, wird empfohlen eine Allergenkennzeichnung vorzunehmen, da das Action Level 2 erreicht wurde. Mit folgender Formel kann die Einordnung in das Auslösestufenraster erfolgen (Allergen Bureau, 2021, S. 11):

$$\begin{array}{c} \text{Übergangspunkt der Action Level } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) \\ \\ = \\ \\ \text{Referenzdosis (mg)} \times (1.000 \div \text{Referenzmenge (g)}) \end{array}$$

Abbildung 7: Formel für die Berechnung der Übergangspunkte der Action Level für jedes Allergen im Endprodukt, modifiziert nach Allergen Bureau, 2021

5.3.3 Limitationen

Das VITAL-Programm dient zum Zweck des Risikomanagements, welches beim Allergenmanagement helfen kann. Jedoch wird betont, dass die Anwendung dieses Konzepts keine Garantie gewährleistet, dass die Endverbraucher keine allergischen Reaktionen zeigen (Allergen Bureau, 2021, S. 4), da es für das Allergenmanagement kein Nullrisiko gibt (Allergen Bureau, 2021, S. 5).

Es dient als Hilfestellung, deren Empfehlungen und Informationen von den Unternehmen bei Anwendung selbst geprüft und bewertet werden müssen. Erst nach eigener Einschätzung der Relevanz sowie Einholen eines professionellen Rats (Allergen Bureau, 2021, S. 2), gestützt von einer soliden Basis des Allergenmanagements im Betrieb, sollte das Konzept angewendet werden (Allergen Bureau, 2021, S. 5). Der Lebensmittelhersteller muss die Kreuzallergene selbst identifizieren, einordnen und bewerten können, um anschließend eine angemessene Kennzeichnung anzupassen (Allergen Bureau, 2021, S. 4). Das gesamte Konzept bezieht sich jedoch nicht auf Lebensmittel für medizinische Zwecke oder Säuglinge, da diese eine erhöhte Empfindlichkeit auf Allergene vorweisen und somit einen anderen Ansatz für das Risiko- und Allergenmanagement benötigen können (Allergen Bureau, 2021, S. 5). Außerdem sind nicht für alle kennzeichnungspflichtigen Allergene Referenzdosen vorhanden. So fehlen beispielsweise Werte für das Allergen Schwefeldioxid.

Das VITAL-Konzept gibt an, dass ein erfahrener Analytiker bei analytischen Allergentests hinzugezogen werden sollte, wodurch sichergestellt werden soll, dass korrekt vorgegangen wird und die Maßeinheiten mit dem VITAL-Raster übereinstimmen (Allergen Bureau, 2021, S. 11).

6 Delikant Feinkost GmbH

Dieses Kapitel markiert den Beginn des praktischen Teils der vorliegenden Arbeit, der während des Pflichtpraktikums im Zeitraum zwischen September 2022 bis Februar 2023 durchgeführt wurde. Folgend wird das Unternehmen kurz vorgestellt, um einen Eindruck von dem Tätigkeitsfeld, der Struktur und dem Arbeitsablauf zu erhalten.

6.1 Vorstellung des Unternehmens Delikant

Die Delikant Feinkost GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen und der führende Hersteller von Aufstrichen und Füllungen für Brotsnacks. Gegründet wurde die Firma 1996 in der Sternschanze in Hamburg von Vladimir Muska, welcher bis heute der geschäftsführende Gesellschafter ist. Aktuell werden über 110 Mitarbeiter beschäftigt. Bis auf den Vertrieb, der bundesweit und teilweise international tätig ist, und das Außenlager in Hamburg-Moorfleet befinden sich alle Abteilungen an dem Standort in der Sternschanze. Zu der gesamten Geschäftsführung gehören neben dem Gründer Muska die beiden Geschäftsführer*innen Thorben Biegert und Hannah Pohlmann. Die weiteren Mitarbeiter

werden in die Abteilungen Einkauf und Personal, Buchhaltung, Vertrieb, Produktentwicklung inklusive Snackentwicklung, Qualitätsmanagement, Produktion, Auftragsabwicklung, Lager, Technik und IT aufgeteilt. Dabei nimmt anzahlmäßig die Produktion, welche wochentags im Drei-Schicht-System arbeitet, den größten Teil ein (Delikant Feinkost, 2023). Dadurch kann theoretisch 24 Stunden am Tag produziert werden. Praktisch gesehen produzieren nur die Früh- und Spätschicht die Produkte. Die Nachtschicht ist hingegen in erster Linie für die Reinigung der Produktionshallen zuständig – produziert jedoch bei Bedarf in einigen Fällen ebenfalls Ware oder bereitet die Rohstoffe für die nächste Schicht vor.

Das Hauptgeschäft ist der Business-to-Business-Markt, weshalb auch der Vertrieb eine bedeutende Rolle im Unternehmen spielt. Dabei werden nennenswerte Filialisten aus Bäcker- und Fleischhandwerk, Kioskbetreiber und die Verkehrsgastronomie, darunter Tankstellen, Bahnhöfe und Flughäfen, als wichtige Kunden gezählt. Aber auch der Lebensmittelgroßhandel, die Gemeinschaftsverpflegung und die Systemgastronomie werden beliefert. Seit einigen Jahren wird zusätzlich der Lebensmitteleinzelhandel mit den Burgersaucen der Marke „Burger Liebe“ und neuerdings mit der Eigenmarke „Pepper & Kisses“ angestrebt (Delikant Feinkost, 2023).

Bekannt ist Delikant vor allen Dingen für das breit aufgestellte Produktportfolio und dessen Produktqualität. Das Warenspektrum ist breit aufgestellt und lässt sich in die drei Obergruppen Brot- und Snack-Aufstriche, Gemüse für Brot-Snacks und Wrap-Füllungen einteilen (Delikant Feinkost, 2023). Das Warenangebot besteht aus dem Standardsortiment und den Exklusivprodukten. Das Standardsortiment beinhaltet diverse Kategorien wie leichte Mayonnaisecreme-Aufstriche, Frischkäse- und Joghurt-Rahm-Aufstriche, Pesto-Brotaufstriche, pikante und exotische Aufstriche, Grillgemüse, Füllungen und Toppings. Darüber hinaus gibt es viele Produkte zusätzlich in einer back- oder gefrierstabilen Variante und auch reichlich vegane Angebote. Der vegetarische und vegane Bereich wird auch weiterhin vermehrt angestrebt. Ferner gibt es Exklusivprodukte, die speziell auf Kundenwunsch von der Produktentwicklung hergestellt werden. Diese Produkte werden zusammen mit dem Kunden er- und überarbeitet und dürfen nicht an andere Kunden gehen, da sie nicht zum regulären Sortiment gehören.

Des Weiteren ist Delikant nach IFS 7¹ (International Featured Standards) und EG Betriebserlaubnis für Milchwirtschaft zertifiziert (Delikant Feinkost, 2023).

¹ Zum Zeitpunkt des Projektes war IFS Food V7 aktuell. Diese wurde im April 2023 von der Version 8 abgelöst.

6.2 Produktion

Die Produktion der Firma Delikant findet ebenfalls an dem Standort in der Sternschanze statt. Die Bereiche der Produktion sind auf vier Räume aufgeteilt, wobei die Hygieneschleuse zu den Weißbereichen gehört und von diesen exkludiert wird. Weißbereiche sind, im Gegensatz zu den Schwarzbereichen, Zonen, zu denen der Eintritt nur in Hygienekleidung und nach Betreten der Hygieneschleuse erlaubt ist. Die ersten beiden Räume sind das Kühlhaus I und II, in denen die Rohstoffe, die gekühlt werden müssen, für die nächstgeplanten Produkte bereitstehen. In dem dritten Raum werden zum einen durchgehend die Trockenrohstoffe gelagert, zum anderen findet hier die Abwaage statt. Der vierte und letzte Raum ist der größte und erstreckt sich über alle drei Räume. Hier befinden sich die drei Mischanlagen, die Abfüllanlagen und weitere Maschinen, beispielsweise zum Etikettieren oder zum Bandolieren zweier Schalen. Ebenfalls ist die Waschstraße zur Reinigung der Utensilien vorzufinden.

6.2.1 Aufbau der Glass-Maschinen

Für die Herstellung der Produkte werden drei Mischmaschinen eingesetzt, die im weiteren Verlauf auch als Glass-Maschinen bezeichnet werden.

Die Glass I und II sind beides Emulgieranlagen für Produkte mit einer flüssigen oder pastösen Konsistenz. Sie sind vom Aufbau übereinstimmend, wobei die Glass II mit 200 Litern im Gegensatz zur Glass I mit 300 Litern ein geringeres Fassungsvermögen vorweist. Die Trommel ist motorisch schwenkbar, wodurch eine Schräglage möglich ist. Dadurch kann die Entleerungshöhe den Abfüllbehältern angepasst werden kann und eine automatische Beschickungsmöglichkeit wird gegeben. Die Trommel beinhaltet am Boden einen Messerkopf und einen Deckel- sowie Wandabstreifer. Außerdem enthält sie ein Entleerventil, welches mit der Trommelwand bündig ist. Es ist eine Dosier-, Temperier- und Kühleinrichtung vorzufinden und eine Direktampfinjektion möglich. Eine Vakuumpumpe ist ebenfalls integriert (GLASS GmbH & Co. KG, 2015). Bei der Glass III handelt es sich hingegen um einen Schnellmischer für das Intensivmischen und Emulgieren. Ihr Fassungsvermögen beträgt 600 Liter, womit sie die größte der drei Maschinen bei Delikant ist. Sie ist ebenfalls motorisch schwenkbar, wodurch die Entleerungshöhe flexibel eingestellt werden kann. Sie hat eine Vakuumpumpe integriert und bietet Temperier-, Dosier- und Kühleinrichtungen. Eine Direktampfinjektion und automatische Beschickung sind wie bei den anderen beiden Maschinen auch möglich. Die beiden großen Unterschiede befinden sich im Inneren der Trommel. Die Glass III hat nur einen Deckelabstreifer und nicht wie die Glass I und II zusätzlich einen Wandabstreifer. Im Gegensatz dazu bietet sie zusätzlich zu dem Messerkopf einen Zerkacker in einer Doppel-U-Form (GLASS GmbH & Co. KG, 2015). Durch das zusätzliche Messer kann das Produkt feiner entstehen.

6.2.2 Ablauf der Herstellung

Um die potenziellen Gefahrstellen für eine Kreuzkontamination zu erkennen, wird der Herstellungsablauf bei Delikant erklärt.

Die für den Produktionsplan benötigten Rohwaren werden von den Lagermitarbeitern bereitgestellt und in den Weißlagerbereichen der Produktion zwischengelagert. Dabei werden sie in ihren Ursprungsverpackungen (Primär- und Sekundärverpackungen) in den Vorbereitungsraum der Produktion übergeben (i.D²., 2023).

In der Produktion werden die Dosen der Konservenprodukte vor dem Öffnen abgespült und sämtliche Eimer und Behälter vor der Abwaage aller Rohstoffe desinfiziert. Im Weißlagerbereich sowie in der Rohstoffabwaage der Produktion findet das Abwiegen in Eimern und Beuteln sowie das Vorbereiten der Rohstoffe statt. Zur erneuten Zwischenlagerung werden die Rohstoffe bis zum Zeitpunkt der Herstellung im Weißlagerbereich auf eine Kunststoffpalette gestellt. Die Maschinenführer der Glass-Maschinen holen den Produktionsauftrag zusammen mit den bereitgestellten Rohstoffen ab und stellen das jeweilige Produkt laut Produktionsplan her (i.D., 2023).

Die Lagermitarbeiter stellen für die Abfüllung, welche sowohl manuell als auch automatisiert geschieht, ebenfalls die Primär- und Sekundärverpackungen bereit. Zu der automatisierten Abfüllung gehören die 1,5kg Sechs-Kant-Schalen (internes Dokument II), die OV-Schalen und die Flaschen. Die Sechs-Kant-Schalen werden an der Linie 1 abgefüllt. Sie werden automatisch gedeckelt, durch eine Andruckrolle fest verschlossen und anschließend mittels Etikettendrucker etikettiert. Die Fremdkörperkontrollen erfolgen durch den Metalldetektor an der Linie 1. Die Abfüllung in OV-Schalen läuft ähnlich wie die Abfüllung der Sechs-Kant-Schalen ab. Der Unterschied besteht darin, dass die OV-Schalen an den Duin-Linien 1 und zwei sowie an der OV-Linie, während die Sechs-Kant-Schalen lediglich an der Duin-Linie 1 abgefüllt werden können. An der Flaschenfüllanlage werden die Produkte standardisiert über die Füllereinheit von entweder 300ml, 400ml oder 750ml automatisch in die Flaschen abgefüllt. Ein Rohrmessscanner ist zur Detektierung vorgeschaltet. Die Deckel der Flaschen werden mit einem rotierendem Verschließkopf automatisch angezogen und die Siegelung erfolgt. Der Flaschen-Etikettierer bringt die Etiketten automatisiert an (i.D., 2023).

Zu den manuellen Abfüllungen gehören die Siegelschalen sowie 5kg- und 10kg-Eimer. Die Abfüllung in Siegelschalen erfolgt durch eine Dosierung. Das Produkt wird unter Schutzatmosphäre verpackt und versiegelt. Die Produktionsmitarbeiter deckeln die Siegelschalen zwar händisch – sie werden jedoch automatisch etikettiert. Bei der Abfüllung in Eimern werden die Halbfertig- und Fertigprodukte mit der Maschine in 5kg- und 10kg-Eimer abgefüllt. Die Produktionsmitarbeiter deckeln und etikettieren die Eimer manuell (i.D., 2023).

² Internes Dokument

Unabhängig von der Art der Abfüllung finden fortsetzend die Kontrollwiegungen manuell über das Kontrollsystem statt, bei dem das entsprechende Programm sowie die Charge vom Produkt eingegeben werden müssen. Die abgefüllten Produkte werden in Kartons verpackt und auf einer Palette hinter der Abfülllinie abgestellt. Im Anschluss daran wird die fertiggeladene Palette den Lagermitarbeitern übergeben, welche diese bei +2°C bis +7°C auf einem Kühltrailer verladen. Bei Unterbrechungen des Beladungsprozesses können die Produkte im Kühllager zwischengelagert werden. Abschließend wird der Kühltrailer einmal täglich in das externe Lager gefahren, wo die Produkte bis zur Auslieferung an den Endkunden gelagert werden (i.D., 2023).

6.3 Allergene und Allergenmanagement bei Delikant

In fast allen Produkten von Delikant sind Rohstoffe mit allergenem Potential enthalten. Bis auf Krebstiere, Erdnüsse, Lupine und Weichtiere und die dazugehörigen Erzeugnisse werden alle Allergene im Unternehmen verarbeitet. Daher ist ein geeignetes und wirksames Allergenmanagement notwendig, um eine Vermischung von Allergenen im Produktionsverlauf zu verhindern. Das aktuell am häufigsten bei Delikant vorkommende Allergen ist Senf, gefolgt von Milch und Schalenfrüchten. Die am wenigsten vorkommenden Allergene sind hingegen Sellerie, Fisch und Eier (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht der Allergenhäufigkeit bei Delikant

Allergen	Anzahl der Häufigkeit bei Delikant
Senf	99 von 208 Produkten
Milch	75 von 208 Produkten
Schalenfrüchte	23 von 208 Produkten
Sulfit	18 von 208 Produkten
Sesam	10 von 208 Produkten
Gluten	9 von 208 Produkten
Soja	8 von 208 Produkten
Eier	7 von 208 Produkten
Fisch	5 von 208 Produkten

Bevor ein neuer Lieferant oder ein neuer Rohstoff offiziell aufgenommen wird, wird eine Lieferantenselbstauskunft und Rohstoffspezifikation angefragt. Hier sollen unter anderem die Allergene und Allergenspuren und weitere Punkte gemäß der ALBA-Liste erfasst sowie das Allergenmanagement des Lieferanten erläutert werden. Somit kann bewertet werden, wie effektiv Maßnahmen zur Verhinderung einer Kreuzkontamination durchgeführt werden. Bei der Warenannahme wird zunächst der optische Zustand der Ware und des Fahrzeugs überprüft. Dabei achtet der Lagermitarbeiter beispielsweise auf Verschmutzungen oder Beschädigungen der Verpackung, auf Fremdkörper oder Qualitätsmängel. Nach der Annahme werden die Rohstoffe vor Ort und ausnahmslos immer in geschlossenen Verpackungen oder Behältnissen gelagert (i.D., 2023).

Um einen sensiblen Umgang mit Rohstoffen, die ein allergenes Potential haben, zu gewährleisten und Kreuzkontaminationen zu verhindern, werden entsprechende Maßnahmen dokumentiert. Da die Produktion aufgrund der Handhabung mit allen Rohstoffen und der räumlichen Struktur das höchste Risiko einer Kreuzkontamination mit sich bringt, wird der Fokus hierauf gelegt. In der Abwaage werden Rohstoffe für verschiedene Produkte von den Mitarbeitern gleichzeitig abgefüllt und vorbereitet. Dabei stehen die mit Rohstoff befüllten Tonnen nah beieinander, weshalb es von essenzieller Bedeutung ist, diese stets beschriftet und verschlossen zu halten, um eine Vermischung oder ein fehlerhaftes Befüllen zu vermeiden. Die Produktionsplaner berücksichtigen bei der Herstellung die Reihenfolge von Produkten, die kein Allergen beinhalten, hin zu Produkten mit Allergenen. Um den Produktionsmitarbeitern die Sorgfalt im Umgang mit Allergenen zu erleichtern, werden allergene Rohstoffe in der Abwaage sowohl mit einem gelben Schaufenetikett kenntlich gemacht als auch mit einer gelben Schaufel abgewogen. Somit verdeutlicht die Farbe Gelb das Vorhandensein von allergenen Rohstoffen und die besondere Vorsicht im Umgang mit diesen. Auf den Produktionsplänen werden außerdem alle Zutaten mit allergenen Bestandteilen mit dem Zusatz „ALLERGEN!“ gekennzeichnet, wodurch diese von allen Mitarbeitern auf den ersten Blick erkannt werden können (i.D., 2023).

Des Weiteren sollen die Arbeitsprozesse bei flüchtiger Ware möglichst frei von Staub, Krümeln, Spritzern und Tropfen erfolgen. Grundsätzlich muss nach jeder Abwaage eines allergenhaltigen Rohstoffes eine Zwischenreinigung erfolgen. Dabei werden die Bedarfsgegenstände und Arbeitsplätze gereinigt und desinfiziert, insbesondere bei einem Wechsel des Rohstoffs. In dem Fall, dass hinterher ein Rohstoff mit demselben Allergenpotenzial abgewogen wird, kann diese ausgelassen werden. Zudem muss bei der Abfüllung eine Kreuzkontamination zu jeder Zeit ausgeschlossen werden können. Es werden verschiedene Maßnahmen ergriffen, um dieses Ziel zu erreichen. Zum einen werden die Beschickungswagen mit Produkten immer abgedeckt, wenn diese nicht in Benutzung sind, zum

anderen werden parallel fahrende Linien vor dem Befüllungsprozess zunächst zu Ende gefahren und durch aufmerksames Befüllen der Trichter wird eine Kreuzkontamination durch Spritzer verhindert. Darüber hinaus müssen die Produktionsmitarbeiter auf saubere Arbeitskleidung achten. Der Kittel und die Hose sind bei groben Verschmutzungen unmittelbar zu wechseln und die Stiefel gründlich zu spülen. Regelmäßiges Wechseln der Schürze und der Handschuhe – insbesondere nachdem mit Allergenen gearbeitet wurde – sind ebenfalls obligatorisch (i.D., 2023).

Auf dem Etikett des Endprodukts werden allergene Zutaten, wie gesetzlich vorgeschrieben, optisch hervorgehoben, indem sie in Großbuchstaben gedruckt sind. Außerdem wird mittels einer Spurenkennzeichnung darauf hingewiesen, dass es Spuren von nicht vermeidbarer Kontamination durch Rohware enthalten kann. Hierbei werden alle Produkte, die in Eimern oder Schalen abgefüllt werden, auf Spuren von Milch, Senf und Ei hingewiesen. Da die Flaschenprodukte über eine separate Maschine laufen, wird hier auf einen Spurenhinweis verzichtet (i.D., 2023).

Die Allergenrückstände werden viermal jährlich nach der Durchführung der Zwischenreinigung mittels Tupferproben überprüft. Hierfür sind konkrete Prüfkontrollpunkte vorgegeben. Weiterführend wird nach der Zwischenreinigung jeweils eine Probe eines Fertigprodukts in ein externes Labor gesendet, um auf Spuren von Allergenen des zuvor produzierten Produkts zu prüfen. Ebenfalls werden zu Beginn jedes Quartals Rückstände von Reinigungsmitteln nach der Zwischenreinigung überprüft. Die Prüfpunkte überschneiden sich mit denen der Prüfung auf Nachweis der Allergene. Für den Nachweis von Reinigungsmitteln werden pH-Streifen eingesetzt, wobei ein neutraler pH-Wert aussagt, dass keine Reinigungsmittelrückstände nachgewiesen wurden. Alle Kontrollen und deren Ergebnisse werden im dazugehörigen Formblatt dokumentiert (i.D., 2023).

Delikant ist nach IFS Food V7 zertifiziert (Delikant Feinkost, 2023), weshalb bestimmte Vorgaben eingehalten werden müssen. Zum einen müssen Rohstoffspezifikationen, die unter anderem Allergene auflisten, vorliegen und eine Auflistung mit allen Rohstoffen, die ein allergenes Potential vorweisen, geführt werden. Zum anderen muss ein wirksames Allergenmanagement im Betrieb vorhanden sein. Hierbei wird eine Gefahrenanalyse durchgeführt und der Ablauf vom Wareneingang bis zum Warenausgang betrachtet. Dadurch sollen Kreuzkontaminationen minimiert oder eliminiert werden. Hier wird nicht nur die Produktion an sich betrachtet, sondern ebenfalls die Umgebung, der Transport, die Lagerung und die Rohmaterialien. Das IFS Food V7-Zertifikat gibt ebenfalls vor, dass technisch nicht vermeidbare Kreuzkontaminationen, welche mit Allergenen oder Spuren entstehen, entsprechend gekennzeichnet werden müssen (IFS, 2020, S. 66).

6.4 Reinigung

Die Reinigung findet sowohl in Form von Zwischenreinigungen zwischen der Herstellung von zwei Produkten als auch als Tagesendreinigung von der Nachtschicht statt. Die beiden Reinigungen ähneln

sich vom Aufbau her stark, wobei die letztgenannte Reinigung jedoch umfangreicher ist. Die Reinigung bei Delikant wird validiert und regelmäßig mittels Tupferproben auf Reinigungs- und Allergengerückstände überprüft (i.D., 2023).

6.4.1 Reinigung der Glass-Maschinen

Zwischen der Herstellung von Produkten muss eine Zwischenreinigung an den Glass-Maschinen durchgeführt werden, wenn die Produkte unterschiedliche Allergene enthalten oder in der Farbe, Textur etc. stark abweichend voneinander sind, sodass eine farbliche oder geschmackliche Beeinflussung zu erwarten ist. Hierfür kommt ein automatisiertes Reinigungsprogramm zum Einsatz, welches auf dem Bedienfeld der Glass-Maschinen abgespeichert ist. Zunächst dosiert der Maschinenführer das „Neomoscan FA 2036“ mit Hilfe der Dosieranlage, gibt dieses in die Maschine und startet sie. Die vorgesehene Menge ist hierbei nach Vorgaben des Herstellers in Bezug auf das Wasservolumen berechnet und unterscheidet sich somit bei allen drei Mischanlagen (i.D., 2023).

Die verwendete Lösung ist hierbei ein hochalkalisches Reinigungsmittel, das unter anderem für die Reinigung von Produktionsanlagen und Behältern mittels automatisierter CIP-Prozesse in der Lebensmittelindustrie geeignet ist. Dabei entfernt es wirkungsvoll Fett und Eiweiße und wirkt dispergierend (Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH, 2022). Während das Reinigungsprogramm läuft, säubert der Maschinenführer die Maschine von außen. Hierfür spült er diese mit dem Schlauch händisch ab und reinigt ebenfalls die Arbeitsmittel. Nach Beendigung des Programms werden der Inhalt des Kessels abgelassen und die Produktreste per Wasserschlauch entfernt. Daraufhin wird auf dem Bedienfeld der Maschine das Programm „Ausdampfen“ ausgewählt. Das Ausdampfen findet bei 50°C und ebenfalls automatisiert statt. Der letzte Schritt ist die Desinfektion (i.D., 2023), bei dem der Produktionsmitarbeiter die Maschine mit dem Schnelldesinfektionsmittel „Neoform K sprint“ (Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG, 2020) gründlich besprüht. Im Durchschnitt dauert der ganze Prozess ca. 15-20 Minuten. Damit ist die Reinigung der Glass-Maschine abgeschlossen und die Produktion eines neuen Produktes kann starten.

6.4.2 Reinigung der Produktionsräume

Im Gegensatz zu den Mischanlagen, findet bei den Abfüllmaschinen eine COP-Reinigung statt. Dies bedeutet, dass die Maschinenteile im Waschraum vor der Reinigung demontiert werden müssen, um diese händisch reinigen zu können. Zunächst findet eine manuelle Vorreinigung mit Wasser statt. Darauffolgend werden die Einzelteile mit „Neomoscan FM Plus 2%“ hauptgereinigt und anschließend gründlich mit Wasser abgespült. Zuletzt findet die Desinfektion mit dem Schnelldesinfektionsmittel „Neoform K sprint 100%“ statt. Der gleiche Ablauf ist bei der Reinigung von Mengenumfüllungen und Beschickungswagen durchzuführen (i.D., 2023).

Um Verschleppungen durch die Stiefel zu reduzieren, muss der Boden im Bereich der Produktion nach jedem Reinigungsprozess abgezogen werden (i.D., 2023).

7 Projekt

Das Projekt wurde in dem Zeitraum zwischen November 2022 und Februar 2023 in der Produktion der Firma Delikant während eines Pflichtpraktikums durchgeführt. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf der Optimierung der Reinigungsprozesse der Herstellmaschinen in Bezug darauf, dass die Allergenrückstände bei minimierten Reinigungsprozessen weiterhin entfernt werden.

7.1 Ausgangssituation

Der Feinkosthersteller Delikant führt bei einem Produktwechsel in der Herstellung regelmäßig Zwischenreinigungen durch. Diese sind vorgeschrieben, wenn Rohstoffe verarbeitet werden, die Allergene enthalten, oder die Produkte sich geschmacklich oder farblich beeinflussen könnten. Ein Beispiel für das Letztgenannte ist das Allergen Fisch, nach dem aufgrund seiner geschmacklichen Komponente immer eine Zwischenreinigung durchgeführt werden muss, um das nächstproduzierte Produkt nicht negativ zu beeinflussen. Eine Ausnahme gilt, wenn zunächst ein Produkt produziert wird, welches ein Allergen enthält, und daraufhin das nächste Produkt dieses Allergen ebenfalls enthält. Die Zwischenreinigung, insbesondere der Glass-Maschinen, ist sowohl zeitlich als auch kostentechnisch aufwendig.

Des Weiteren weist Delikant bei allen Produkten, mit Ausnahme der Produkte, die mit der Flaschenlinie abgefüllt werden, auf Spuren von Senf, Milch und Ei hin. Diese Handhabung wird seit vielen Jahren durchgeführt, ohne den aktuellen Stand zu haben, ob tatsächlich Rückstände der genannten Allergene vorhanden sind und diese Kennzeichnung notwendig ist. Somit ist weder das Vorhandensein noch die Höhe von möglichen Allergenrückständen bekannt, weshalb eine CIP-Reinigung durchgeführt wird.

7.2 Zielsetzung

Die Ergebnisse dieses Projekts sollen dem Feinkosthersteller Delikant eine Grundlage für die Optimierung der Reinigungsprogramme bezüglich der Zeit und Kosten und somit für die Unterstützung bei Effizienzsteigerungsmaßnahmen bieten. Es soll ermittelt werden, ob die CIP-Reinigung der Mischanlagen weiterhin notwendig ist, um die Allergenrückstände zu entfernen, oder ob die Intensität der Reinigung reduziert werden kann. Die Erkenntnisse sollen anschließend auf die Handmann übertragen werden, wodurch nicht nur die Herstellung der Produkte, sondern auch deren Abfüllung

optimiert werden kann. Ebenfalls sollen die Erkenntnisse die Deklaration der Allergenspuren überprüfen und mit dem VITAL-Konzept verglichen werden.

7.3 Vorgehensweise

Der Ablauf des Projekts wird auf die drei Phasen der Vorbereitung, der Probennahme und der Ergebnisse aufgeteilt.

7.3.1 Vorbereitung

Delikant weist ein breites Sortiment an Produkten mit unterschiedlicher Farbe, Konsistenz und weiteren Eigenschaften auf. Um das Projekt durchführen zu können, werden alle Produkte, die aktuell im Sortiment vorzufinden sind, zunächst in einer Tabelle aufgelistet und das Vorhandensein von Allergenen angemerkt. Das Unternehmen führt Übersichten über Produkte und ihre Allergene, welche jedoch nicht auf dem aktuellen Stand sind. Daher muss jedes Produkt einzeln geprüft werden, indem die Zutatenliste und Rezeptur kontrolliert wird. Anhand dieser Tabelle lässt sich ablesen, welche Allergene mit welcher Häufigkeit vorzufinden sind. Die drei häufigsten Allergene sind in absteigender Reihenfolge Senf, Milch und Schalenfrüchte. Daraufhin werden die Produkte nach ihren Allergenen gruppiert, wobei eine Gruppe nur aus Produkten besteht, die dieselbe Anzahl und Art von Allergenen enthalten. Jede Gruppe wird daraufhin, soweit möglich, nochmals in eine Untergruppe mit glatter und stückiger Konsistenz aufgespalten (Anhang A). Der Grund hierfür ist die Möglichkeit, dass die Konsistenz einen Einfluss auf die Reinigung haben könnte und somit ein Vergleich der Ergebnisse beider Konsistenzen vorhanden ist. Letztendlich ergeben sich 30 Gruppen, die geprüft werden. Der Anhang A stellt die detaillierte Übersicht dar, welche konkreten Produkte welcher Gruppe angehören. Eine Übersicht über die entstandenen Gruppen, welche zusammengefasst werden, ist folgende:

- Milch glatt & stückig
- Schalenfrüchte glatt
- Senf glatt & stückig
- Sellerie glatt
- Sesam glatt & stückig
- Sulfid glatt & stückig
- Milch & Schalenfrüchte glatt
- Milch & Senf glatt & stückig
- Milch & Sulfid stückig
- Schalenfrüchte & Senf glatt
- Senf & Ei glatt & stückig
- Senf & Sesam glatt

- Senf & Sulfit glatt
- Soja & Gluten glatt
- Ei, Milch & Senf glatt
- Gluten, Senf & Soja glatt
- Milch, Schalenfrüchte & Senf glatt
- Milch, Senf & Sulfit glatt
- Milch, Sellerie & Sulfit stückig
- Sellerie, Senf & Sulfit glatt
- Ei, Fisch, Senf & Sulfit glatt
- Fisch, Milch, Senf & Sulfit glatt
- Gluten, Sesam, Soja & Sulfit glatt

Aktuell ist es den Produktionsmitarbeitern vorgeschrieben, zwischen der Herstellung von zwei Produkten mit unterschiedlichen Allergenen, eine Zwischenreinigung in Form einer CIP-Reinigung durchzuführen. Um zu überprüfen, wie viele und welche Schritte man zurückgehen kann, werden drei aufeinander aufbauende Kategorien für die Reinigung im Rahmen des Projektes festgelegt. Dabei handelt es sich in steigender Intensität um die Kategorien „Ausstreichen-Ausspülen“, „Ausdampfen-Ausspülen“ und die „CIP-Reinigung“. Bei der ersten Kategorie werden die Glass-Maschine mit einem Schaber per Hand ausgestrichen und die Produktreste damit entfernt. Daraufhin werden mit einem Wasserschlauch ebenfalls händisch die letzten Produktrückstände entfernt. Bei der darauffolgenden Kategorie wird zunächst die erste Kategorie und anschließend das enthaltene Programm der Glass-Maschine „Ausdampfen“ durchgeführt und folgend erneut per Wasserschlauch ausgespült.

Da nicht alle Produkte des Sortiments im Zeitrahmen des Projektes produziert werden, werden die Produktionspläne täglich mit der erstellten Gruppenübersicht verglichen. Je nach Verfügbarkeit wird je ein Produkt stellvertretend für die ganze Gruppe ausgewählt, welches demnächst produziert wird. Wenn sich ein Produkt für den Nachweis eignet, wird dies im Produktionsplan vermerkt, wodurch sowohl die Produktionsplaner als auch die Schichtleitung und somit die Produktionsmitarbeiter Kenntnis darüber erlangen und mit der Zwischenreinigung warten können. Daraufhin wird das externe Labor per Mail kontaktiert und eine Probenabholung für den jeweiligen Tag organisiert. Ebenso wird eine Probenankündigung mit den wichtigsten Informationen über Art der Probe und den gewünschten Nachweis versendet. Aus den drei Gruppen „Senf“, „Milch“ und „Senf und Milch“ wird aufgrund der Gruppengröße und der hohen Produktionshäufigkeit der Produkte mehr als ein Produkt pro Kategorie untersucht. Dabei sollen jeweils Proben nach der ersten und zweiten Kategorie genommen werden. Da die Allergen- und Reinigungsmittelrückstände nach der Durchführung einer CIP-Reinigung, welche im Projekt der Kategorie drei entspricht, mehrmals jährlich routinemäßig überprüft werden, wird dies im Zuge des Projektes nicht zusätzlich verrichtet. Im Fall, dass die

Laborergebnisse nach der zweiten Kategorie nach wie vor zu hohe Allergenrückstände identifizieren, ist davon auszugehen, dass die CIP-Reinigung diese beseitigen würde.

7.3.2 Testverfahren im Labor

Die Testverfahren basieren auf dem Prinzip des Enzymimmunoassay (EIA bzw. ELISA). Auf der Oberfläche der Mikrotiterplatte ist ein gegen das zu analysierende Allergen gerichteter Antikörper gebunden, worauf die Probe in die Vertiefungen jener Platte gegeben wird. Dadurch kommt es zu einer Bindung zwischen dem Antikörper und dem Allergenprotein. Die Platte wird mit verdünntem Waschpuffer gewaschen, um das Material zu entfernen, das nicht gebunden ist, nachdem eine 20-minütige Inkubation bei Raumtemperatur stattgefunden hat. Ein zweites Antikörpergemisch, welches peroxidase markiert und gegen das jeweilige Allergen gerichtet ist, wird ebenfalls in die Vertiefungen der Mikrotiterplatte gegeben und erneut 20 Minuten inkubiert. Anschließend wird eine Substratlösung hinzupipettiert. Nach einer weiteren 20-minütigen Inkubation entsteht ein blauer Farbstoff in den Vertiefungen der Platte. Eine Stopp-Lösung wird hinzugegeben, um die Farbentwicklung zu stoppen. Dadurch entsteht ein Farbumschlag von blau nach gelb, woraufhin die Farbe spektrophotometrisch bei 450 nm gemessen wird. Dabei ist die Konzentration des Allergens der Intensität der Färbung proportional (Immunolab GmbH, 2019, S. 1).

7.3.3 Probennahme der Tupfer

Für die Analyse der Allergene werden zunächst Tupferproben eingesetzt, die anschließend von einem externen Labor untersucht werden (7.3.2 Testverfahren im Labor). Dabei handelt es sich um Tupferproben des Typs 3M Quick Swab. Im Labor wird für jeden Parameter, der geprüft werden soll, jeweils 1ml Tupferlösung zu dem Tupfer gegeben.

Es werden pro prüfendes Produkt sechs Tupferproben vorbereitet und von eins bis sechs nummeriert. Drei Kontrollprüfpunkte werden vorgegeben, um einen direkten Vergleich zu erhalten. Zunächst wird der obere, dann der untere Kessel und zuletzt der Auslass (Proben eins bis drei), nachdem die erste Reinigungskategorie durchgeführt wurde, abgestrichen. Dieselben Prüfpunkte werden erneut nach der zweiten Kategorie betupft (Proben vier bis sechs). In einem Ausnahmefall werden nur drei Proben für das Produkt genommen. Der Grund hierfür ist, dass die Vermutung besteht, dass die Allergene nach der ersten Reinigungskategorie nicht beseitigt werden, weshalb diese übersprungen wird.

Nachdem ein Produkt in einer der drei Glass-Maschinen hergestellt wurde, gibt der Maschinenführer im Qualitätsmanagement Bescheid. Somit steht dem Produktionsmitarbeiter bei der Durchführung immer eine Ansprechperson bei und es kann sichergestellt werden, dass die Reinigungskategorien korrekt durchgeführt werden. Nachdem die erste Kategorie mit dem Ausstreichen und der Reinigung mit klarem Wasser per Wasserschlauch durchgeführt ist, wird eine Fläche von jeweils ca. 10cm² am

oberen und unteren Kessel sowie am Auslass abgestrichen. Infolgedessen wird die Maschine mit Hilfe eines Programms ausgedampft und anschließend erneut per Wasserschlauch ausgespült. Daraufhin werden die gleichen Abstrichstellen mit Tupferproben abgestrichen, welche anschließend in das externe Labor gesendet und auf das jeweilige Allergen untersucht werden. Abhängig von der Menge der Proben und der Art der Allergene kann das Erhalten der Laborergebnisse von einigen Tagen bis zu einigen Wochen dauern. Für das Allergen Sulfid werden die Proben in ein zweites Labor gesendet, da LADR dies nicht analysieren kann.

7.3.3.1 Änderung der Probennahme

In Absprache mit der Schichtleitung wird nach etwa der Hälfte der genommenen Tupferproben beschlossen, den ersten Schritt der Reinigung mit dem Wasserschlauch durch ein programmiertes Ausspülen mit Wasser zu ersetzen. Der Grund dafür liegt in der Vermutung, dass durch das händische Ausspülen nicht alle Produktreste unter den Messern im Kessel entfernt werden. Die Glass-Maschinen werden bei dem programmierten Ausspülen in eine Schräglage geführt, wodurch die Messer besser durchgespült werden. Da die drei Glass-Maschinen sich in Größe und Aufbau unterscheiden (Kapitel 6.2.1 Aufbau der Glass-Maschinen), variieren die Arbeitsanweisungen hinsichtlich der zu nutzenden Wassermenge, die vorgesehene Schräglage und der Dauer der Spülung (Tabelle 3).

Tabelle 3: Vorgaben für die Glass-Maschinen bei der programmierten ersten Reinigungskategorie mit Wasser

Herstellungsmaschine	Schräglage der Maschine	Menge an Wasser in Liter	Messereinsatz in Prozent	Dauer der Spülung in Minuten
Glass 1	Nein	20	50	2,5
Glass 2	Nein	20	50	2,5
Glass 3	Ja	80	50	2,5

7.3.4 Probennahme der Produkte

Nachdem die Laborwerte der Tupferproben Hinweise darauf gegeben haben, welche Allergene hartnäckig sind, werden in Anbetracht dessen Produktproben genommen. Hierbei werden vorwiegend jene Produkte gewählt, deren Tupferproben einen (hohen) Allergennachweis aufgewiesen haben.

Zunächst wird ein Produkt, welches das gewünschte nachzuweisende Allergen enthält, produziert. Nachfolgend wird ein beliebiges Produkt hergestellt, welches allergenfrei ist oder jenes Allergen

nicht enthält, woraufhin es direkt aus der Glass-Maschine in einen 5kg-Eimer abgefüllt und in das Labor gesendet wird. Zwischen beiden Produkten wird keine CIP-Reinigung durchgeführt, sondern mit dem programmierten Ausspülen und Ausdampfen gereinigt. Dabei wurden die Produkte, welche bei den Tupferproben bereits zum Einsatz gekommen sind, berücksichtigt. Somit sollte man einen konkreten Vergleich haben, ob das Allergen bei einer Produktprobe ebenfalls nachgewiesen wird, wenn es bei den Tupfern nachgewiesen wurde. Bei dem Senf wurde die Süße Senfcreme ausgewählt, da dies eins der Produkte ist, das am meisten Senf enthält.

8 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Tupfer- und Produktproben werden von dem externen Labor LADR per Mail an das Qualitätsmanagement zugesendet. Die Proben bezüglich des Nachweises von Sulfid werden von dem LADR an das weitere Labor Planton weitergeleitet, da diese Art der Analyse nicht durchgeführt wird.

8.1 Tupferproben

Insgesamt wurden Tupferproben nach der Herstellung von 27 Produkten genommen (Anhang B-U). Dabei sollten 48 Allergene überprüft werden, wobei 18-mal Allergene auch tatsächlich nachgewiesen wurden (Tabelle 4). Dies entspricht einem Anteil von 37,5%.

Delikant führt im Unternehmen zehn verschiedene Allergene, welche alle mittels Tupferproben analysiert wurden. Da die Allergene und die entsprechenden Produkte in unterschiedlich hohen Mengen bei Delikant vorhanden sind und produziert werden, wurde nicht dieselbe Anzahl an Allergenen geprüft. Die drei häufigsten in Produkten vorzufindenden Allergene sind Senf, Milch und Schalenfrüchte, weshalb die Maschinen nach mehreren Produkten dieser Allergengruppe analysiert werden sollten. Da jene Produkte, die Schalenfrüchte enthalten, nicht häufig produziert werden, wurden nur Senf und Milch mehrmals analysiert. In der Vorbereitung des Projekts wurden die Produkte in Allergengruppen und Untergruppen bezüglich der Konsistenz einsortiert. Die Untergruppe „Stückig“ wurde insgesamt zwölfmal analysiert, wobei in der Hälfte der Durchführungen Allergenrückstände vorhanden waren. Die Untergruppe „Glatt“ wies in acht von fünfzehn Fällen Rückstände nach (53,33%).

Tabelle 4: Übersicht der gesamten Ergebnisse der Tupferproben

	Produkt	Konsistenz	Allergene	Nachweis	Glass- Ma- schine
Händisches Ausspülen der ersten Kategorie per Wasserschlauch	Joghurt-Rahm getrocknete To- mate & Basilikum	stückig	Milch	ja	III
	Basilikum Pesto	glatt	Cashew	ja	I
			Milch	nein	
	Joghurt-Rahm-Aufstrich Apfel mit Meerrettich	stückig	Schwefeldioxid	ja	II
			Milch	ja	
	Hummus	glatt	Sesam	ja	II
	Burger Style Chipotle (nur 3- 6)	glatt	Schwefeldioxid	nein	I
			Senf	ja	
	Joghurtrahm Caesars	glatt	Ei	nein	II
			Fisch	nein	
			Schwefeldioxid	nein	
			Senf	nein	
	Caesars Aufstrich light	glatt	Eiklar	ja	III
			Volleipulver	ja	
			Senf	ja	
Schwefeldioxid			nein		
Fisch			nein		
Teriyakisauce	glatt	Gluten	nein	III	
		Sesam	nein		
		Soja	nein		
BBQ Sauce	glatt	Senf	nein	I	
Sweet Pepper	stückig	Milch	ja	II	
Spanische Salsa	stückig	Senf	nein	I	
Frischkäse natur	glatt	Milch	ja	II	
Süße Senfcreme	glatt	Senf	ja	III	
Burger Liebe Trüffel	glatt	Senf	nein	III	
Programmiertes Ausspülen der ersten Kategorie	Rotes Asia Kraut	stückig	Sesam	nein	III
	Leichte Joghurtcreme	glatt	Ei	nein	II
			Milch	ja	
			Senf	ja	
	Joghurt-Rahm Knackgemüse	stückig	Milch	ja	II
			Sellerie	nein	
			Schwefeldioxid	nein	
Limetten-Karotten-Sauce	glatt	Senf	nein	II	
		Sesam	nein		
Cheddar-Jalapeño-Sauce	stückig	Milch	nein	I	

			Senf	nein	
	Joghurt-Rahm getrocknete Tomate & Basilikum	stückig	Milch	ja	II
	Bester Eiersalat	stückig	Senf	nein	I
			Ei	nein	
	Curry-Huhn-Ananas	stückig	Milch	ja	III
			Senf	nein	
	Balsamico-Zwiebeln	stückig	Schwefeldioxid	nein	I
	Joghurt-Rahm-Aufstrich Curry	glatt	Milch	ja	II
			Senf	nein	
	Farmersalat in Streifen	stückig	Senf	nein	III
	Hot Ketchup	glatt	Sellerie	nein	I
	Basilikum-Oliven-Tomaten-Creme	glatt	Senf	nein	I
			Cashew	nein	

Die Tabelle 5 stellt im Gegensatz zu der Tabelle 4 nur die Produkte dar, nach denen die Tupferprobe Allergenrückstände nachgewiesen hat.

Tabelle 5: Ergebnisse der Tupferproben mit Angaben der Werte bei den nachgewiesenen Produkten, alle Werte in µg angegeben, Ausnahme: Schwefeldioxid in mg/l

	Produkt	Allergene	Abstrichort	Ist-Wert	Soll-Wert	
Händisches Auspülen der ersten Kategorie per Wasserschlauch	Joghurt-Rahm getrocknete Tomate & Basilikum	Milch	1	1,1	< 0,2	
			2	3,7	< 0,2	
			4	0,6	< 0,2	
			5	1,0	< 0,2	
			6	340,8	< 0,2	
	Basilikum Pesto	Cashew	6	2,9	< 2,0	
	Joghurt-Rahm-Aufstrich Apfel mit Meerrettich	Schwefeldioxid	4	230,0	< 40	
			Milch	2	5,8	< 2,0
				3	16,5	< 2,0
				5	4,4	< 2,0
	Hummus	Sesam	6	15,4	< 2,0	
			3	142,0	< 12,0	
	Burger Style Chipotle (nur 3-6)	Senf	6	132,8	< 12,0	
			6	12,8	< 12,0	
	Caesars Aufstrich light	Eiklar	3	3,9	< 2,4	
		Volleipulver	3	16,8	< 10,4	
		Senf	3	24,5	< 12,0	
	Sweet Pepper	Milch	3	> 52,5	< 2,0	
			6	5,4	< 2,0	
	Frischkäse natur	Milch	3	2,5	< 2,0	

	Süße Senfcreme	Senf	5	4,8	< 2,0	
			6	21,0	< 2,0	
			2	47,0	< 10,0	
			3	14,1	< 10,0	
			5	16,6	< 10,0	
	Programmiertes Ausspülen der ersten Kategorie	Leichte Joghurtcreme	Milch	2	3,1	< 2,0
				5	2,3	< 2,0
				6	4,1	< 2,0
			Senf	3	13,8	< 10,0
6				17,3	< 10,0	
Joghurt-Rahm Knackgemüse		Milch	1	3,7	< 2,0	
			2	2,9	< 2,0	
			6	3,5	< 2,0	
Joghurt-Rahm getrocknete Tomate & Basilikum		Milch	3	7,7	< 2,0	
Curry-Huhn-Ananas	Milch	2	2,6	< 2,0		
Joghurt-Rahm-Aufstrich Curry	Milch	1	8,0	< 2,0		
		3	4,4	< 2,0		

Die Abbildung 9 stellt die nachgewiesenen Allergene in absoluten Häufigkeiten dar. Das Diagramm unterscheidet in Nachweisen von Allergenrückständen, die nach einer händischen oder programmieren ersten Reinigungskategorie nachgewiesen wurden. Der Grund hierfür ist die Vermutung, dass das händische Ausspülen nicht ausreichend ist, weshalb das programmierte Ausspülen als effektiver angesehen wird. Nachdem Produkte, die das Allergen Senf enthalten, hergestellt wurden, wurden insgesamt 15-mal Tupferproben der Glass-Maschinen genommen. In vier Fällen davon wurden auch Rückstände von Senf analysiert. Drei der Fälle waren noch, als die erste Reinigungskategorie händisches Ausspülen mit dem Wasserschlauch beinhaltet hat. In einem Fall wurde auch Senf nachgewiesen, als die genannte Kategorie auf das programmierte Ausspülen der Glass-Maschine geändert wurde. Das Allergen Milch wurde elfmal geprüft, wobei in zehn Fällen Allergenrückstände nachgewiesen wurden. Die eine Hälfte der nachgewiesenen Fälle zählt zu dem händischen Ausspülen – die andere Hälfte zu dem programmierten Ausspülen. Sulfite wurde sechsmal und Sesam viermal analysiert, wovon die Analyse in jeweils einem Fall Rückstände nachgewiesen hat. Dabei handelte es sich noch um das händische Ausspülen. Sowohl Ei als auch Schalenfrüchte wurden jeweils einmal nachgewiesen, was ebenfalls nach dem händischen Ausspülen war. Das Allergen Ei wurde dabei insgesamt dreimal analysiert, und Schalenfrüchte hingegen nur zweimal. Jeweils zweimal wurden die Allergene Fisch und Sellerie in das Labor gesendet. Die beiden Allergene Gluten und Soja jeweils einmal. Alle Proben der vier letztgenannten Allergene wiesen jedoch keine Bestandteile von Rückständen auf. Die Laborwerte sind variabel, was sich anhand der Abbildung 9 erkennen lässt.

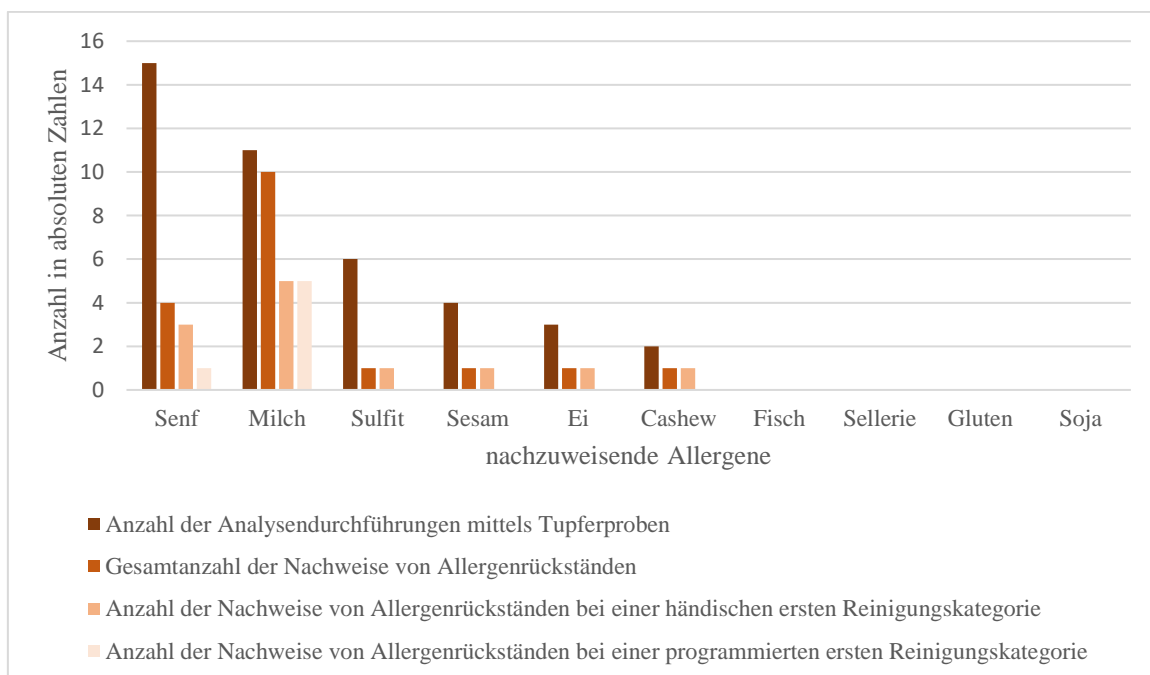


Abbildung 8: Anzahl der Nachweise von Allergenrückständen durch Tupferproben mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Allergene

Da nicht von jedem Allergen die gleiche Anzahl an Analysen durchgeführt wurde, sind die Nachweise von Allergenrückständen anhand der Abbildung 9 schwierig konkret zu vergleichen. Aus diesem Grund bildet die Abbildung 10 die nachgewiesenen Allergene in Prozent ab. Daran lässt sich erkennen, dass das Allergen Milch mit einem großen Abstand zu den anderen Allergenen mit 90,01% am häufigsten als Rückstand in der Glass-Maschine nachgewiesen wurde. Somit bleiben in den meisten Fällen Rückstände des Allergens, wenn die Herstellungsmaschine nur mit Wasser gereinigt und ausgedampft wurde. Bei den Allergenen Cashew und Ei wurden in der Hälfte bzw. in einem Drittel der Fälle Rückstände der Allergene nachgewiesen. Obwohl die Produkte mit dem Allergen Senf am häufigsten durchgeführt wurden, wurden nur zu 26,67% der Fälle auch Rückstände nachgewiesen. Sesam wurde in einem Viertel der Durchführungen und Sulfid zu 16,67% nachgewiesen. Die vier Allergene Fisch, Gluten, Sellerie und Soja wurden, wie bereits erwähnt, nicht nachgewiesen.

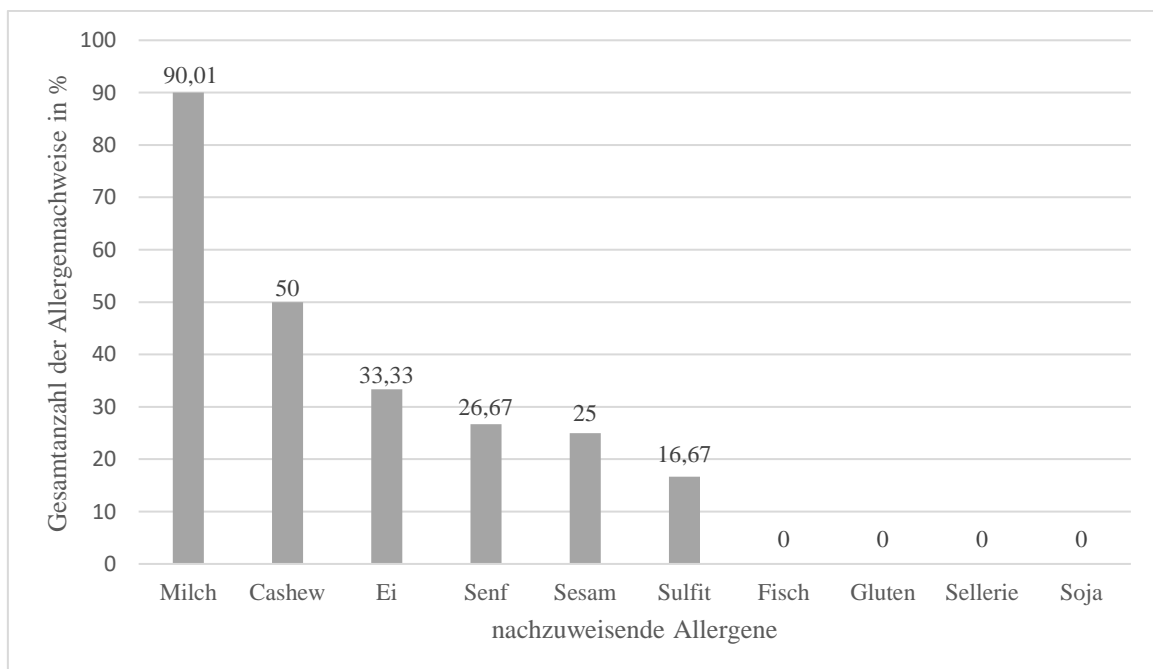


Abbildung 9: Prozentualer Vergleich der Anzahlen der Nachweise von Allergenrückständen durch Tupferproben mithilfe des ELISA-Verfahrens

8.1.1 Aufteilung der Ergebnisse der Tupferproben auf die Glass-Maschinen

Die Produkte, deren Allergenrückstände analysiert werden sollten, wurden unabhängig von der Glass-Maschine ausgewählt. Somit sind die Tupferproben ebenfalls unabhängig von der Herstellungsmaschine genommen worden. Um zu erkennen, ob die Auswahl der Glass-Maschine einen Einfluss auf die Ergebnisse hat, wird die Gegenüberstellung der drei Maschinen in Abbildung 11 dargestellt. Auch hier wurde der Nachweis von Allergenrückständen bezüglich des händischen oder programmierten Ausspülens der ersten Reinigungskategorie aufgeteilt. Am häufigsten kam die Glass II

mit zehn Malen zum Einsatz. Gefolgt von der Glass I mit neun Malen und der Glass III mit acht Malen. Die Tupferproben von der ersten Herstellungsmaschine wiesen in zwei Fällen Rückstände von Allergenen auf, was einen Prozentsatz von circa 22,22% ausmacht. Beide Fälle sind der händischen ersten Reinigungskategorie zuzuordnen. Somit wurden auf dieser Glass-Maschine keine Allergene nachgewiesen, als das erste Ausspülen mit dem Programm eingesetzt wurde. Die Ergebnisse der zweiten Glass-Maschine lieferten jedoch zu 80% Rückstände, da in acht von zehn Fällen Allergene nachgewiesen wurden. Vier davon, was die Hälfte der nachgewiesenen Fälle auf dieser Maschine ausmacht, entstanden nach dem händischen Ausspülen. Die Glass III wies bei vier von acht Einsätzen der Maschine Allergene auf, wodurch zu 50% ein Allergennachweis analysiert wurde. In nur einem Fall davon wurden Rückstände nachgewiesen, als die programmierte erste Reinigungskategorie eingeführt wurde. Somit wurde in einem Viertel der Durchführungen, die einen positiven Allergennachweis erbrachten, das Programm angewendet. Anhand des Diagramms lässt sich erkennen, dass sowohl die Anzahl der Nachweise von Allergenrückständen als auch die Effektivität des programmierten Ausspülens variiert.

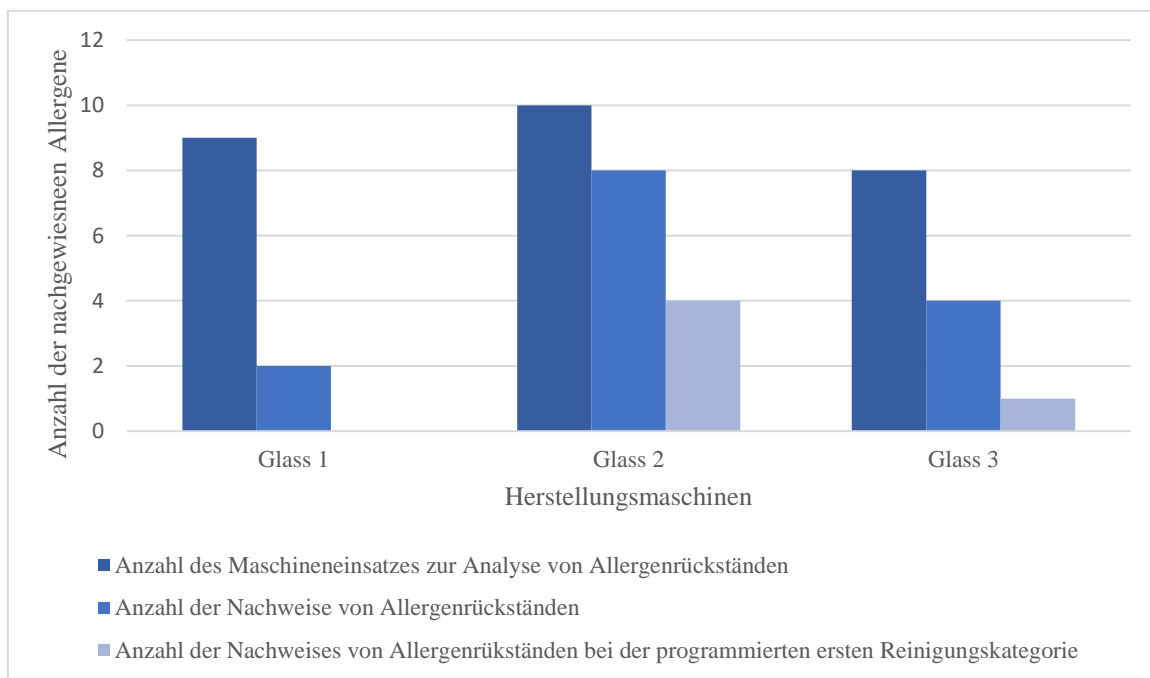


Abbildung 10: Anzahl der nachgewiesenen Allergene mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Herstellungsmaschinen

8.1.2 Aufteilung der Ergebnisse der Tupferproben auf die Abstrichorte

Nachdem ein Produkt in einer der Glass-Maschinen produziert wurde, wurden sechs Tupferproben genommen. Die ersten drei Tupferproben wurden nach der ersten Reinigungskategorie genommen und die letzten drei Proben nach der zweiten Kategorie. Dabei überschneiden sich die ersten drei

Abstrichorte mit den letzten drei. Teilt man diese Allergene in die genommenen Abstrichprobenstellen auf, erhält man einen Anteil von 23,27%, da von 159 Probenstellen 37-mal ein Allergen nachgewiesen wurde. Um Erkenntnis darüber zu erlangen, ob der Ort der Abstrichnahme einen Einfluss auf das Vorhandensein von Allergenrückständen hat, werden die Ergebnisse auf die Abstrichorte aufgeteilt. Die Abbildung 5 stellt dies dar. Auch hier wurde die erste Reinigungskategorie in händisches oder programmiertes Ausspülen aufgeteilt. Es ist zu erkennen, dass der obere Kessel weniger oft Allergenrückstände aufweist als der untere. Dies ist sowohl nach der ersten als auch nach der zweiten Reinigungskategorie der Fall. Besonders häufig ist nach beiden Kategorien der Auslass betroffen.

Zunächst wird auf die Ergebnisse eingegangen, bei denen die erste Reinigungskategorie händisch vollbracht wurde. Bei dem ersten Abstrichort am oberen Kessel wurden nach der ersten Kategorie zweimal Allergene nachgewiesen. Nachdem die Maschine ausgedampft und erneut ausgespült wurde, wurden an demselben Ort der Probenentnahme in zwei Fällen Allergene nachgewiesen. Somit hat sich der Wert verdoppelt. Auch bei dem zweiten Abstrichort am unteren Kessel kommt es zu einem ähnlichen Fall. Nach der zweiten Reinigungskategorie, also nachdem die Maschine ausgedampft und erneut ausgespült wurde, wurde viermal ein Allergen nachgewiesen, obwohl an derselben Stelle nach der ersten Kategorie nur dreimal Rückstände nachgewiesen wurden. Somit hat sich auch hier die Häufigkeit nach der zweiten Kategorie erhöht. Der dritte Abstrichort ist der Auslass, der sowohl nach der ersten als auch nach der zweiten Kategorie siebenmal Rückstände aufwies. Jedoch ist zu beachten, dass es sich dabei nicht um die gleichen Produkte handeln muss (Tabelle 4). Somit sind die Ergebnisse der nachgewiesenen Fälle der Abstrichorte eins bis drei mit den Abstrichorten vier bis sechs nicht konkret zu vergleichen, obwohl es sich um die gleichen Orte der Probenentnahme handelt (Abbildung 11).

Wurde die erste Reinigungskategorie mit dem Programm durchgeführt, sind die nachgewiesenen Allergenrückstände bis auf den ersten Abstrichort weniger häufig. Bei dem ersten Abstrichort wurden nach der ersten Reinigungskategorie in zwei Fällen Allergene nachgewiesen. Nach der zweiten Kategorie wurden an derselben Stelle jedoch keine Rückstände mehr nachgewiesen. Drei nachgewiesene Fälle lassen sich dem zweiten Abstrichort nach der ersten Reinigungskategorie zuordnen, welche nach der zweiten Kategorie nur noch einmal nachgewiesen wird. Wie bei dem händischen Ausspülen, bleibt auch bei dem programmierten Ausspülen die Häufigkeit der nachgewiesenen Rückstände nach beiden Kategorien mit der Anzahl von drei Nachweisen an dem dritten Abstrichort gleich. Anhand des Diagramms lässt sich erkennen, dass das Ersetzen des händischen Ausspülers der ersten Reinigungskategorie durch ein programmiertes Spülen den Nachweis von Allergenrückständen senkt. Am wenigsten belastet ist der obere Kessel, gefolgt von dem unteren Kessel. Am stärksten von den Allergenrückständen betroffen ist der Auslass, durch den das Wasser nach dem Ausspülen samt Produktresten fließt.

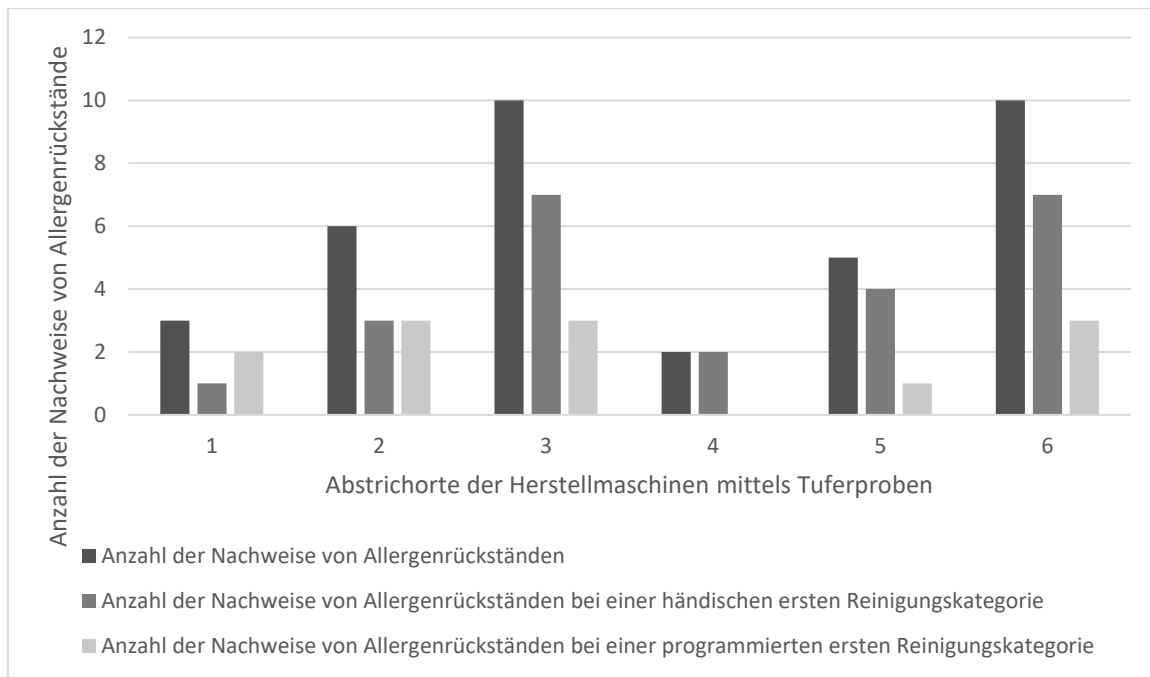


Abbildung 11: Übersicht der Nachweise von Allergenrückständen mithilfe des ELISA-Verfahrens aufgeteilt auf die Abstrichorte der Proben

8.2 Ergebnisse der Produktproben

Nachdem die Ergebnisse der Tupferproben Erkenntnisse über die Hartnäckigkeit von Allergenrückständen gegeben haben, wurden Produktproben genommen. Insgesamt wurden acht Produktproben zur Analyse gesendet (Anhang V-DD). Dabei wurden drei Produkte auf das Allergen Milch analysiert. Obwohl die Tupferproben gezeigt haben, dass dieses Allergen in den meisten Fällen nachgewiesen wurde und somit hartnäckig ist, weisen die Produktproben keine Rückstände von Milch nach. Auch die „Süße Senfcreme“, welche einen hohen Anteil an Senf hat und mittels Tupferproben das Allergen nachgewiesen wurde, wurde das nachfolgende Produkt eingesendet und ergab unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenzen keinen Allergennachweis. Auch die weiteren Produktproben bezüglich der Allergene Ei, Sulfid und Cashew ergaben keine Rückstände von Allergenen. Das Produkt „Frischrahm mit Kräutern“ wurde nach dem Hummus produziert und auf Sesam geprüft. Hier wurde ein Allergenrückstand in Höhe von 2,9 mg/kg nachgewiesen. Die Ergebnisse der Produktproben werden als Übersicht in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Produktproben bezüglich der Allergenrückständen

In das Labor gesendete Produkt (I)	Davor produzierendes Produkt (II)	Nachzuweisendes Allergen aus Produkt II	Höhe des Nachweises
Paniceus Basilikum-Aufstrich	Frischkäsezubereitung Honig	Milch	nicht nachgewiesen
Delikant Beste Mayo	Frischkäsezubereitung Paprika	Milch	nicht nachgewiesen
Dijoncreme	Joghurt-Rahm getrocknete Tomate und Basilikum	Milch	nicht nachgewiesen
Avocadoaufstrich	Süße Senfcreme	Senf	nicht nachgewiesen
Paniceus Burger Sauce	Caesars Aufstrich light	Ei	nicht nachgewiesen
Rote Beete Aufstrich	Joghurt-Rahm Apfelaufstrich mit Meerrettich	Sulfit	nicht nachgewiesen
Mango-Curry-Aufstrich	Basilikum Pesto	Cashew	nicht nachgewiesen
Frischrahm mit Kräutern	Hummus	Sesam	2,9 mg/kg

8.3 Berechnung der Action Level des VITAL-Konzepts anhand der Projektergebnisse

Um letztendlich mithilfe der Projektergebnisse beurteilen zu können, ob eine Spurenkennzeichnung notwendig ist, wird das VITAL-Konzept 3.0 herangezogen. Hier dient der Entscheidungsbaum für Kreuzkontaminationen als Hilfestellung (5.3.1 Vorgehensweise zur Beurteilung einer erforderlichen Spurenkennzeichnung mithilfe des VITAL-Konzepts). Zunächst wird die Frage gestellt, ob die Spezifikationen der Zutaten die Möglichkeit für eine Kreuzkontamination geben würden, was in den hier relevanten Fällen verneint werden kann. Bei der zweiten Frage geht es um die Möglichkeit, ob eine

Kreuzkontamination aufgrund des Herstellungsprozesses zustande kommen könnte. Da die Herstellungsmaschinen bei Delikant sowohl für allergenhaltige als auch für allergenfreie Produkte genutzt und in dem Unternehmen zehn verschiedene Allergene verarbeitet werden, muss diese Frage bejaht werden. Anschließend stehen die Optionen „partikelförmig“ und „leicht dispergierbare Form“ zur Auswahl. Da es sich bei Delikant um die letztgenannte Form handelt, muss der Gehalt an Kreuzallergenen im Endprodukt sowohl aus den Zutaten als auch aus dem Herstellungsprozess bestimmt werden, welcher daraufhin mit dem VITAL-Raster verglichen und geprüft werden soll, ob dieser Wert über dem Action Level 1 liegt. In sieben der acht Fälle, in denen die Produktproben in das Labor gesendet und auf die jeweiligen Allergene, die das zuvor produzierte Produkt enthält, geprüft wurden, wurde unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenzen keine Allergenkonzentration nachgewiesen (8.2 Ergebnisse der Produktproben). Hierzu zählen die Produkte bezüglich der Allergene Milch, Senf, Ei, Sulfid und Cashew. Bei der Produktprobe im Anschluss an die Produktion von Hummus mit dem Allergen Sesam, wurde hingegen eine Allergenkonzentration von 2,9 mg/kg nachgewiesen. Um hinterher bewerten zu können, ob ein vorsorglicher Allergenhinweis erforderlich ist, müssen die Übergangspunkte der Action Level berechnet werden. Der Übergangspunkt sagt den Wert aus, unterhalb dem das Action Level 1 und oberhalb dem Action Level 2 liegt. Hierfür werden sowohl die Referenzdosen, die das VITAL-Konzept vorgibt, als auch die Referenzmengen, welche das Unternehmen selbst bestimmt, benötigt. Bei Delikant betragen die Referenzmengen 40 g und ist somit die übliche Portionsgröße. Um den Übergangspunkt der Action Level zu ermitteln, wird die Formel „Referenzdosis (mg) x (1.000 ÷ Referenzmenge (g))“ verwendet. Bei den Produkten, die auf das Allergen Milch untersucht wurden (Paniceus Basilikum-Aufstrich, Delikant Beste Mayo und Dijoncreme) sowie auf das Allergen Ei (Paniceus Burger Sauce), wird aufgrund einer Referenzdosis von 0,2 mg, die das VITAL-Konzept vorgibt, und bei einer Referenzmenge von 40 g ein Übergangspunkt bei 5 mg/kg berechnet. Die Laborergebnisse der vier Produkte geben unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenzen von < 0,4 mg/kg keine allergenen Bestandteile an.

Die Tabelle 7 stellt die Angaben und Berechnungen für die Übergangspunkte der Action Level der jeweiligen Allergene dar.

Tabelle 7: Berechnungen der Übergangspunkte der Action Level für die Produktproben mithilfe des VITAL-Konzepts

Allergen	Referenzdosis (mg)	Referenzmenge (g)	Formel (Referenzdosis \times (1.000 \div Referenzmenge))	Übergangspunkt der Action Level (mg/kg)	Laborergebnis (mg/kg)
Milch	0,2	40	$0,2 \times (1.000 \div 40)$	5	< 0,4
Cashew	0,05	40	$0,05 \times (1.000 \div 40)$	1,25	< 2,0
Senf	0,05	40	$0,05 \times (1.000 \div 40)$	1,25	< 2,0
Ei	0,2	40	$0,2 \times (1.000 \div 40)$	5	< 0,4
Sesam	0,1	40	$0,1 \times (1.000 \div 40)$	2,5	2,9
Sulfit	k.A.	-	k.A.	k.A.	< 10,0

9 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, dass die Rückstände von Allergenen nach einer Reinigung mit Wasser variabel sind. Die Tupferproben haben nur einen Hinweis gegeben, ob und welche Rückstände letztendlich im Endprodukt vorhanden sein können. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass diese lediglich eine Fläche und kein Produkt darstellen. Die Ergebnisse der Tupferproben sind variabel und weisen kein genaues Schema auf. Zu beachten ist, dass dies auch in Abhängigkeit von dem Maschinenführer sein kann, da jede Person trotz gleicher Anweisung unterschiedliche Ergebnisse in Sorgfältigkeit erbringen kann.

Da die Allergene und die entsprechenden Produkte in unterschiedlich vielen Mengen bei Delikant vorhanden sind und produziert werden, wurde nicht dieselbe Anzahl an Allergenen geprüft, wodurch es anzahlmäßig keinen direkten, sondern nur prozentualen Vergleich gibt. Somit kann man nicht hundertprozentig davon ausgehen, dass beispielsweise das Allergen Cashew unproblematisch bezüglich der Rückstände ist, da nur zwei von 28 Produkten geprüft wurden. Eine Vermutung war, dass die Ergebnisse aufgrund der verschiedenen großen Maschinen unterschiedliche Ergebnisse liefern würden. Jedoch hat sich herausgestellt, dass es keinen eindeutigen Unterschied zwischen den Glass-Maschinen gibt.

Demzufolge ist bei den Allergenen nach dem VITAL-Konzept keine vorsorgliche Allergen- beziehungsweise Spurenkennzeichnung erforderlich.

Die Tupferproben bezüglich der Allergene Milch, Senf, Ei, Sulfid und Cashew haben keine allergenen Bestandteile aufgewiesen. Bei den Produkten der Allergene Milch und Ei ist auf Grundlage des VITAL-Konzepts keine vorsorgliche Spurenkennzeichnung notwendig. Die Produkte, die auf Cashew und Senf untersucht wurden, lieferten Ergebnisse, die für die Einordnung in das VITAL-Konzept nicht ausreichend waren. Die Produktproben bezüglich des Sesams wiesen auf, dass eine Allergenkennzeichnung erforderlich ist. Das Allergen Sulfid konnte in das VITAL-Konzept nicht eingebracht werden, da keine Referenzdosen vorhanden sind, wodurch eine Berechnung der Übergangspunkte nicht möglich war.

Zu beachten ist, dass die Tupferproben bezüglich des Schwefeldioxids eine Bestimmungsgrenze bei 40 mg/l haben. Die rechtliche Kennzeichnung ist ab 10 mg/l vorgeschrieben, weshalb kein Urteil gefällt werden kann. Die Laborergebnisse geben nur an, dass der Wert unterhalb von 40 mg/l liegt.

Die Tupferproben bezüglich der Allergene Fisch, Gluten, Sellerie und Soja wiesen keine Bestandteile von Allergenen auf. Daher ist davon auszugehen, dass das darauffolgende Produkt ebenfalls keine Allergene beinhaltet, weshalb kein Spurenhinweis notwendig ist.

Das VITAL 3.0 Konzept basiert auf den ED₀₁ Referenzdosen. Das FAO- und WHO-Gremium bewertet den Schwellenwert auf Basis des ED₀₅ als ausreichend schützend für einen Allergiker. Dies bedeutet, dass bei dem Schwellenwert maximal 5% der Allergiker eine allergische Reaktion zeigen würden. Diese Beurteilung basiert auf Studiendaten und dem Erkenntnis, dass tödliche Lebensmittelanaphylaxien generell äußerst selten sind (1 pro 100.000 Personenjahren in der allergischen Bevölkerung). Weiterhin war wichtig, dass keine tödlichen Reaktionen und auch keine schweren Anaphylaxien basierend auf dem ED₀₅ auftreten (ifp, 2021). Demzufolge könnte auch bei Überschreiten des Action Levels 2 ein ausreichender Schutz gegeben sein.

9.1 Diskussion der Produktproben

Um die Reinigungsprozesse bezüglich der Allergenrückstände zu optimieren, wurden sowohl Tupferproben mittels des ELISA-Verfahrens als auch Produktproben der Herstellmaschinen bei dem Feinkosthersteller Delikant auf Allergene untersucht und sollen mithilfe des VITAL-Konzepts bewertet werden.

Es wurden die Übergangspunkte der Action Level für die Allergene der Produktproben berechnet. Mithilfe der Tupferproben können diese nicht ermittelt werden, da die Tupfer eine Fläche abgestrichen haben und keine Menge. Der Übergangspunkt gibt den Wert an, an dem das Action Level 1 in das Action Level 2 übergeht. Alle Werte unterhalb des Übergangspunktes gehören zu dem Action

Level 1, was aussagt, dass keine vorsorgliche Allergenkennzeichnung erforderlich ist. Demzufolge sind die Werte oberhalb des Übergangspunktes dem Action Level 2 angehörig und bedürfen eines vorsorglichen Allergenhinweises.

Alle Produktproben, die in das Labor gesendet und auf ein Allergen untersucht wurden, enthalten jenes Allergen nicht als Zutat. Sie wurden jeweils nach Produkten produziert, die das jeweilige Allergen enthalten und sollten im besten Fall diese Allergene nicht aufweisen. Die Laborergebnisse der vier Produkte bezüglich der Allergene Milch und Ei (Paniceus Basilikum-Aufstrich, Delikant Beste Mayo, Dijoncreme und Paniceus Burger Sauce) geben unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenzen von $< 0,4$ mg/kg keine allergenen Bestandteile an. Verglichen mit deren Übergangspunkt bei 5 mg/kg sagt dies aus, dass die genannten Produkte dem Action Level 1 zugeordnet werden können und keine vorsorgliche Allergenkennzeichnung erforderlich ist. Somit sind die Produkte, nachdem beide Reinigungskategorien durchlaufen wurden, theoretisch gesehen für Personen mit entsprechenden Allergien sicher.

Die Laborergebnisse der Allergene Cashew (Mango-Curry-Aufstrich) und Senf (Avocadoaufstrich) geben ebenfalls unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenze von 2,0 mg/kg keine allergenen Bestandteile an. Ihr Übergangspunkt der Action Level liegt jedoch bei 1,25 mg/kg und somit möglicherweise unterhalb des Laborergebnisses. Dadurch, dass das Laborergebnis eine Bestimmungsgrenze von 2,0 mg/kg angibt, kann nicht der genaue Wert bestimmt werden. Die Aussage lautet lediglich, dass der Wert unterhalb von 2,0 mg/kg ist. Dementsprechend kann keine genaue Aussage darüber getroffen werden, ob eine vorsorgliche Allergenkennzeichnung erforderlich ist, da es nicht ersichtlich ist, ob der Wert ober- oder unterhalb des Übergangspunktes liegt.

Das Produkt „Frischkäse mit Kräutern“ wurde nach dem Produkt „Hummus“, welches Sesam enthält, produziert und eine Produktprobe davon untersucht. Die Laborergebnisse des Frischkäses weisen das Allergen in einer Höhe von 2,9 mg/kg Sesam nach. Der berechnete Übergangspunkt der Action Level liegt jedoch bei 2,5 mg/kg. Damit überschreitet das Laborergebnis den Übergangspunkt, wodurch das Action Level 2 erreicht wird. Demzufolge ist ein vorsorglicher Allergenhinweis erforderlich. Jedoch stehen die Optionen einer Spurenkennzeichnung oder das weitere Durchführen einer CIP-Reinigung zur Verfügung. Die Delikant GmbH produziert lediglich wenige Produkte, die Sesam enthalten. Daher kann die Überlegung bestehen, dass nachfolgend jener Produkte eine CIP-Reinigung durchgeführt wird, um eine Allergenkennzeichnung zu vermeiden.

Das Allergen Sulfid ist ein Sonderfall, da es hier keine Referenzdosis des VITAL-Konzeptes gibt. Der Laborwert gibt keine allergenen Bestandteile und einen Wert $< 10,0$ mg/kg an. Rechtlich gesehen, müssen Mengen von Sulfid erst über 10 mg/kg gekennzeichnet werden (3.1 Allergenkennzeichnung). Dies ist jedoch nicht mit einem Spurenhinweis gleichzusetzen.

Die Produktproben liefern bessere Ergebnisse als es anfangs durch die Tupferproben aussah. Dies könnte den Grund haben, dass ein zusätzlicher Vermischungs- und Verdünnungseffekt hinzukommt. Somit kann es zu dem Fall kommen, dass im Endprodukt keine Rückstände mehr nachgewiesen werden können, obwohl der Tupferabstrich an einer Stelle hoch gewesen ist.

9.2 Limitationen

Die wesentlichen Limitationen der vorliegenden Arbeit ergeben sich aus einer unterschiedlichen Häufigkeit des Nachweises eines Allergens und der von dem Maschinenführer abhängigen Gründlichkeit bei der Durchführung.

Es sollte beachtet werden, dass die Reinigungskategorien der Stufen eins und zwei im Gegensatz zu der automatisierten CIP-Reinigung händisch von dem Maschinenführer durchgeführt werden. Die erste Reinigungskategorie wurde nach etwa der Hälfte der Probennahmen von einem händischen zum programmierten Ausspülen geändert. Jedoch wird weiterhin das händische Ausstreichen der Trommel und das Entfernen der Produktreste nach dem Ausdampfen der Maschine von einem Produktionsmitarbeiter erledigt. Dementsprechend können das Ergebnis von der Gründlichkeit der durchzuführenden Person abhängen und die Ergebnisse somit variieren. Sowohl die Tupfer- als auch die Produktproben wurden unabhängig von der Glass-Maschine genommen. Da die Herstellungsmaschinen bei Delikant unterschiedliche Größen und teilweise einen unterschiedlichen Aufbau vorweisen, kann das Ergebnis ebenfalls von diesen Merkmalen abhängen.

Es wurden nicht von jedem Allergen die gleiche Anzahl an Analysen durchgeführt. Daher kann sowohl die absolute Häufigkeit als auch die Prozentzahl zu einer irrtümlichen Sicherheit bezüglich der Allergenrückstände führen. Einige Allergene wie Cashew könnten nicht aussagekräftig genug sein, da sie nur in zwei Fällen der Tupferproben geprüft wurden, und in einem Fall einen Allergennachweis erbracht haben. Weiterführend wurden nur acht Produktproben untersucht. Außerdem wurden die Allergene Fisch, Gluten, Sellerie und Soja aufgrund einer geringen Kapazität und der Tatsache, dass jene Produkte selten produziert werden, nicht analysiert.

Die Laboranalysen sind bezüglich Bestimmungsgrenzen bei niedrigen Übergangspunkten der Action Level, wie beispielsweise bei Cashew und Senf, nicht ausreichend, um eine konkrete Aussage zu treffen und eine Empfehlung auszusprechen.

Eine weitere Limitation ist das fehlende Vorhandensein der VITAL-Werte für Sulfite. Da es für dieses Allergen keine Referenzdosis gibt, ist es nicht möglich, einen Übergangspunkt zu berechnen. Demzufolge kann keine Beurteilung einer Spurenkennzeichnung erfolgen.

9.3 Empfehlung für zukünftige Projekte

Für zukünftige Projekte wird empfohlen die Proben im direkten Vergleich durchzuführen. So sollten die Proben abhängig von den Herstellanlagen durchgeführt werden, um konkrete Vergleiche zwischen diesen zu haben. Demzufolge hätte man Antworten, ob Merkmale wie das Fassungsvermögen oder der innere Aufbau der Trommel einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Es wird empfohlen, Untersuchungen bezüglich des Einflusses der Maschinenführer durchzuführen.

Innerhalb des Projektes wurden nur die aktuell vorhandenen Allergene bei der Firma Delikant betrachtet. Sollten in Zukunft weitere Allergene in das Sortiment aufgenommen oder die Herstellanlagen gewechselt werden, müssen diese ebenfalls untersucht werden.

Sollten die Tupferproben erneut untersucht werden, muss auf die Bestimmungsgrenzen geachtet werden. So lag die Bestimmungsgrenze für das Schwefeldioxid bei 40 mg/l, weshalb keine Bewertung anhand der Tupferproben bezüglich des Spurenhinweises gefällt werden konnte.

Weiterer Forschungsbedarf ergab sich aus den Berechnungen der Übergangspunkte der Action Level für die Allergene Cashew und Senf. Hier waren die Bestimmungsgrenzen nicht niedrig genug, um das Laborergebnis mit dem Übergangspunkt zu vergleichen. Demzufolge müssen diese beiden Allergene nochmalig mit einer spezifischeren Analyseverfahren untersucht werden.

Zuletzt wird empfohlen, die Empfehlungen des FAO- und WHO-Gremiums bezüglich eines Schwellenwertes auf Basis des ED₀₅ zu untersuchen.

10 Fazit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Reinigungsprozesse bezüglich der Allergenrückstände bei dem Feinkosthersteller Delikant zu optimieren. Zum Zeitpunkt der Projektdurchführung wurden zwischen Produkten mit unterschiedlichen Allergenen CIP-Reinigungen durchgeführt, welche sowohl zeit- als auch kostenaufwendig sind. Daher sollte untersucht werden, ob eine Reinigung mit Wasser ausreicht, um unerwünschte Allergenrückstände zu entfernen und somit weiterhin sichere Lebensmittel zu produzieren. Die Analysen wurden in zwei Phasen aufgeteilt. Bei der ersten Phase wurde eine Fläche im Inneren der Herstellmaschinen mithilfe von Tupferproben abgestrichen, die anschließend im externen Labor untersucht wurden. Die zweite Phase hat die Produktproben beinhaltet. Dabei wurden Produkte, die im Anschluss an ein allergenhaltiges Produkt und an eine darauffolgende Reinigungskategorie produziert wurden, in Eimern abgefüllt. Diese wurden anschließend ebenfalls in das Labor gesendet und auf das Allergen untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind unterschiedlich und in Bezug auf die Allergene variabel. Die Tupferproben wiesen kein genaues Schema auf, wobei die programmierte erste Reinigungskategorie die Allergenrückstände besser entfernt hat als die händische. Anhand der Tupferproben kann

jedoch keine konkrete Empfehlung erfolgen, da diese Werte nicht mit dem VITAL-Konzept berechnet werden können. Die Produktproben wiesen unter Berücksichtigung der angegebenen Bestimmungsgrenzen in sieben von acht Fällen keine allergenen Bestandteile auf. Um die Werte hinsichtlich der Notwendigkeit für eine vorsorgliche Allergenkennzeichnung zu bewerten, musste zunächst der Übergangspunkt der Action Level berechnet werden. Dieser sagte aus, dass die Probe, in der allergene Bestandteile des Sesams nachgewiesen wurden, tatsächlich eine Spurenkennzeichnung benötigte. Bei zwei anderen Allergenen war die Bestimmungsgrenze nicht niedrig genug, um ein Urteil zu bilden. Hierzu gehörten Cashew und Senf. Bei den zwei weiteren Allergenen Ei und Milch wird ein vorsorglicher Hinweis nicht erfordert. Für Schwefeldioxid ist keine Referenzdosis vorhanden, weshalb der Laborwert nicht verglichen werden kann.

Demzufolge kann man kein einheitliches Ergebnis für die Reinigungsoptimierung fällen, sondern muss jedes Allergen für sich betrachten. In einigen Fällen kann die Optimierung so erfolgen, dass die Reinigung mit Wasser die CIP-Reinigung ersetzen kann.

Literaturverzeichnis

- Allergen Bureau. (2019). Summary of the 2019 VITAL Scientific Expert Panel Recommendations. https://vital.allergenbureau.net/wp-content/uploads/2021/03/VSEP-2019-Summary-Recommendations_FINAL_Sept2019.pdf
- Allergen Bureau. (2021). The Food Industry Guide to the Voluntary Incidental Trace Allergen Labelling (VITAL) Program Version 3.0. https://allergenbureau.net/wpcontent/uploads/2021/04/Food_Industry_Guide_VITAL_Program_Version_April_2021_VF1.pdf
- Añíbarro, B., Seoane, F. J. & Múgica, M. V. (2007). Involvement of Hidden Allergens in Food Allergic Reactions. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, Vol. 17(3):168-172.
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). (2020). "VITAL 3.0": Neue und aktualisierte Vorschläge für Referenzdosen von Lebensmittelallergenen. Stellungnahme Nr. 015/2020 vom 09. März 2020. Berlin, Bundesinstitut für Risikobewertung
- Bischoff, S. C. (2011). Intestinale Allergie. In: W. Heppt & C. Bachert (Hrsg.), *Praktische Allergologie* (2. Aufl., S. 127-139). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Bischoff, S. & Feuser, K. (2011). Nahrungsmittelallergene. In: W. Heppt & C. Bachert (Hrsg.), *Praktische Allergologie* (2. Aufl., S. 406-408). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG. (02 2020). Hamburg. *Merkblatt: neoform K sprint*. Abgerufen am 18.05.2023 von https://www.drweigert.com/target/MB/neoform-K-sprint_MB_de_PN5644_2020-02-02.pdf
- Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH. (02 2022). Hamburg. *Merkblatt: neomoscan FA 2036*. Abgerufen am 18.05.2023 von https://www.drweigert.com/target/MB/neomoscan-FA-2036_MB_de_PN1210_2022-02-10.pdf
- Delikant Feinkost GmbH. (2023). *Unternehmen: Delikant Feinkost*. Abgerufen am 16.05.2023 von <https://delikant.de/unternehmen/>
- GLASS GmbH & Co. KG. (2015). *Allround Mixer*. Abgerufen am 14.06.2023 von: <https://www.glass-maschinen.de/de/lebensmittelmaschinen/detail/agm/>
- GLASS GmbH & Co. KG. (2015). *Allround Schnellmischer*. Abgerufen am 14.06.2023 von: <https://www.glass-maschinen.de/de/lebensmittelmaschinen/detail/vas/>
- Heeschen, W. & Zschaler, R. (2015). *Fragen & Antworten Prozesshygiene* (2. Aufl.). Hamburg: B. Behr's Verlag GmbH & Co. KG.

- Immunolab GmbH. (21.02.2019). Arbeitsanleitung. *Enzymimmunoassay zur quantitativen Bestimmung von Cashew in Nahrungsmitteln.*
- Institut für Produktqualität (ifp). (27.09.2021). *Empfehlungen FAO/WHO für allergenspezifische Schwellenwerte.* Abgerufen am 17.05.2023 von:
<https://www.produktqualitaet.com/de/empfehlungen-fao-who-f%C3%BCr-allergenspezifische-schwellenwerte.html>
- International Featured Standards (IFS). (10 2020). *IFS Food - Standard zur Beurteilung der Produkt- und Prozesskonformität in Bezug auf Lebensmittelsicherheit und -qualität.* Version 7.
https://www.ifscertification.com/images/ifs_documents/IFS_Food_v7_standard_DE_1679760319.pdf
- Jäger, L. & Vieths, (2008). Nahrungsmittelallergene. In: L. Jäger, B. Wüthrich, B. Ballmer-Weber & S. Vieths (Hrsg.) *Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen* (3. Aufl., S. 135-220). München: Urban & Fischer Verlag
- Kasper, H. & Burghardt, W. (2021). *Ernährungsmedizin und Diätetik* (13. Aufl.). München, Würzburg: Elsevier GmbH.
- LADR Der Laborverbund Dr. Kramer & Kollegen . (10 2018). Allergene in Lebensmitteln. *LADR informiert* (Ausgabe 264). Abgerufen von https://www.ladr-lebensmittel.de/sites/all/themes/cont/files/pdf/news/115970_LADR_Info_264_Allergene_in_Lebensmitteln_181016.pdf
- Lexikon der Biologie. (1999). *Immunglobuline.* Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
 Abgerufen am 14.06.2023 von
<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/immunglobuline/33803>
- Silbernagl, S., Despopoulos, A. & Draguhn, A. (2018). *Taschenatlas Physiologie* (9. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Wegner-Hambloch, S. (2010). *Praxisleitfaden Allergenmanagement - Lösungsansätze für die Lebensmittelproduktion* (2. Aufl.). Hamburg: B. Behr's Verlag GmbH & Co. KG.
- Worm, M., Scherer, K., Köhli-Wiesner, A., Ruëff, F. Mahler, V., Lange, L. et al. (2011, 07). Food-induced anaphylaxis and cofactors - Data from the anaphylaxis registry. *Allergologie*, pp. 329-337. doi :10.5414/ALX01401E

Worm, M., Reese, I., Ballmer-Weber, B., Beyer, K., Bischoff, S.C., Bohle, B., Brockow, K., Claßen, M., Fischer, P.J., Hamelmann, E., Jappe, U., Kleine-Tebbe, J., Klimek, L., Koletzko, B., Lange, L., Lau, S., Lepp, U., Mahler, V., Nemat, K., Raithel, M., Saloga, J., Schäfer, C., Schnadt, S., Schreiber, J., Szépfalusi, Z., Treudler, R., Wagenmann, M., Werfel, T. & Zuberbier, T. (2021). Update of the SK2 guideline on the management of IgE-mediated food allergies. *Allergologie*, S. 488-541. doi: 10.5414/ALX02257E.

Rechtsquellenverzeichnis

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 Richtlinien 87/250/EWG der Kommission, der Richtlinie 90/496/EWG des Rates, der Richtlinie 1999/10/EF 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

Anhang

Anhang A: Gruppeneinteilung der Delikant-Produkte bezüglich der Allergene und Konsistenz	63
Anhang B: Prüfbericht des Produkts „Joghurt-Rahm getrocknete Tomate & Basilikum“ (Tupfer)	68
Anhang C: Prüfbericht des Produkts „Joghurt-Rahm getrocknete Tomate & Basilikum“ II (Tupfer)	70
Anhang D: Prüfbericht des Produkts "Basilikum Pesto" (Tupfer)	72
Anhang E: Prüfbericht der Produkte „JRA Apfel mit Meerrettich, Hummus, Burger Style Chipotle, JR Caesars & Caesars Aufstrich light" (Tupfer)	74
Anhang F: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt "JRA Apfel mit Meerrettich" (Tupfer)	80
Anhang G: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt "Burger Style Chipotle" (Tupfer)	92
Anhang H: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt "JR Caesars" (Tupfer)	98
Anhang I: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt "Caesars Aufstrich light" (Tupfer)	110
Anhang J: Prüfbericht der Produkte "Teriyakisauce, BBQ Sauce, Sweet Pepper, Spanische Salsa, Frischkäse natur & Süße Senfcreme" (Tupfer)	122
Anhang K: Prüfbericht des Produkts "Burger Liebe Trüffel" (Tupfer)	127
Anhang L: Prüfbericht der Produkte "Rotes Asia Kraut & Leichte Joghurtcreme" (Tupfer)	129
Anhang M: Prüfbericht der Produkte "JR Knackgemüse, Limetten-Karotten-Sauce & Cheddar-Jalapeno-Sauce" (Tupfer)	132
Anhang N: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt „JR Knackgemüse“ (Tupfer)	136
Anhang O: Prüfbericht des Produkts "Bester Eiersalat" (Tupfer)	148
Anhang P: Prüfbericht des Produkts "Curry-Huhn-Ananas-Füllung" (Tupfer)	150

Anhang Q: Prüfbericht des Produkts "Balsamico-Zwiebeln" (Tupfer)	152
Anhang R: Original-Prüfberichte bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt "Balsamico-Zwiebeln" (Tupfer)	154
Anhang S: Prüfberichte der Produkte "JRA Curry & Farmersalat" (Tupfer).	166
Anhang T: Prüfbericht des Produktes "Hot Ketchup" (Tupfer)	169
Anhang U: Prüfbericht des Produkts "Basilikum-Oliven-Tomaten-Creme" (Tupfer)	171
Anhang V: Prüfbericht der Produktprobe "Paniceus Basilikum-Aufstrich" (Allergen: Milch)	173
Anhang W: Prüfbericht der Produktprobe "Delikant Beste Mayo" (Allergen: Milch)	174
Anhang X: Prüfbericht der Produktprobe "Dijoncreme" (Allergen: Milch)	175
Anhang Y: Prüfbericht der Produktprobe "Frischrahm mit Kräutern" (Allergen: Sesam)	176
Anhang Z: Prüfbericht der Produktprobe "Mango Curry Aufstrich " (Allergen: Cashew)	177
Anhang AA: Prüfbericht der Produktprobe "Paniceus Burger Sauce " (Allergen: Ei)	178
Anhang BB: Prüfbericht der Produktprobe "Rote Bete Aufstrich " (Allergen: Schwefeldioxid)	179
Anhang CC: Original-Prüfbericht bezüglich des Schwefeldioxids für das Produkt „Rote Bete Aufstrich“	180
Anhang DD: Prüfbericht der Produktprobe "Avocadoaufstrich" (Allergen: Senf)	182

Anhang A: Gruppeneinteilung der Delikant-Produkte bezüglich der Allergene und Konsistenz

Allergengruppe	Konsistenz	Interne Nr.	Produktbezeichnung	
Milch	glatt	135167	Toenjes Rahmfrisch Natur Bulk	
		135001	Avocadoaufstrich Bulk	
		135029	Cheese Garlic - Timberjacks Bulk	
		135054	FK natur, backstabil Bulk	
		135057	FKZ Rote Beete Bulk	
		135058	Frischkäse, natur Bulk	
		135066	Herbs-Garlic Marinade Bulk	
		135199	Herbs-Garlic Marinade TK Bulk	
		135075	Joghurt-Kraeuter-Sauce Bulk	
		135084	JRA Kraeuter Bulk	
		135074	JRA Schnittlauch & Petersilie Bulk	
		135085	JRA Schnittlauch & Petersilie Hansebäcker Bulk	
		135087	JRA Schnittlauch & Zitrone Total Bulk	
		135094	Kraeuterfrischkaese Bulk	
		135103	Natura Frischkaese natur Bulk	
		135104	Natura Frischrahm m Kraeutern Bulk	
		135105	Natura Frischrahm Schnittlauch Bulk	
		135106	Natura Frischrahm-Aufstr.natur Bulk	
		135108	Neue Doenastie Butterm.-Granat. Bulk	
		135109	Neue Doenastie Jogh. Kraeuters. Bulk	
		135117	Onion Dill Marinade Bulk	
		135200	Onion-Dill Marinade TK Bulk	
		135194	Rahmaufstrich Schnittlauch & Petersilie TK Bulk	
		135215	Schnittlauchdip Bulk (NEU)	
	135155	Streichzarter Frischkaese,natur Bulk		
	135169	Vitalaufstrich Bulk		
		stückig	135013	Bunter Pfeffer Rahmaufstrich Bulk
			135056	FKZ Lauchzwiebel-Dill Bulk
			135060	Frischkaesezuber. Sweet Pepper Bulk
	135061		Frischkaesezubereitung Paprika Bulk	
	135073		Jogh.-Rahm getr. Tom & Basil. Bulk	
	135077		Joghurt-Rahm-Aufstrich Feta Bulk	
	135195		Rahmaufstrich mit getrockneter Tomate TK Bulk	
	135142		Rahmfuellung Schinken & Porree Bulk	
Senf	glatt	135006	Basilikumcreme Bulk	
		135209	Basilikumcreme TK Bulk	
		135009	Basilikumspread Bulk	
		135017	Burgerliebe Aioli Bulk	

	135018	Burgerliebe Beste Mayo Bulk
	135019	Burgerliebe Gin Mayo Bulk
	135022	Burgerliebe Klassik Bulk
	135023	Burgerliebe Sweet Chili Bulk
	135024	Burgerliebe Trüffel-Mayo Bulk
	135179	Chipotle Creme Hot & Smoky Bulk
	135181	Chipotle Creme Hot & Smoky TK Bulk
	135033	Confiseur Bachmann Burgersauce Bulk
	135034	Currycreme TK Bulk
	135172	Currykonzentrat Halbfertigprodukt
	135193	Curry-Rahm TK Bulk
	135037	Curry-Sandwichcreme Bulk
	135039	Currywurstsauce, scharf Bulk
	135041	Delikant Beste Mayo Bulk
	135202	Delikant Beste Mayo Halbfertigprodukt
	135042	Delikant Beste Remou Bulk
	135044	Delikant Burgersauce Bulk
	135045	Delikant Trueffel-Mayo Bulk
	135046	Dijoncreme Bulk
	135051	Feigen-Dijon-Creme Bulk
	135052	Feigen-Honig-Senf-Creme Bulk
	135053	Feigen-Honig-Senf-Creme TK Bulk
	135187	Feigen-Senf-Creme Bulk
	135067	Honey BBQ - Timberjacks Bulk
	135068	Honey Mustard - Timberjacks Bulk
	135214	Hooters Chipotle Honey Sauce Bulk
	135089	Kamps hauseigene vegane Remou Bulk
	135182	Kebab Sauce Scharf Bulk
	135091	Knoblauchmayo Bulk
	135092	Knoblauch-Sauce Bulk
	135186	Körnige Senfcreme Bulk
	135203	KoRo Trüffel Mayo Bulk
	135093	Kraus Basilikum Brotaufstrich Bulk
	135101	Mango-Curry-Sauce Fruchtspiel Bulk
	135115	Olivenoelcreme Bulk
	135121	Paniceus - Basilikum Aufstrich Bulk
	135122	Paniceus - Burgersauce Bulk
	135123	Paniceus BBQ Sauce Bulk
	135201	Paniceus Burgersauce Bulk
	135124	Paniceus Trueffel-Mayo Bulk
	135197	Pepper & Kisses Mayo Vegan Bulk
	135198	Pepper & Kisses Remou Vegan Bulk
	135137	Peter Pane Burgersauce Bulk
	135138	Peter Pane Knoblauch Creme Bulk
	135139	Peter Pane Mango-Curry-Sauce Bulk
	135140	Peter Pane Trüffel Creme Bulk

		135119	Peter Pane Zitronen-Thymian-Sauce Bulk
		135218	Remouladensauce Dänischer Art Bulk
		135183	Sandwichcreme Bulk
		135153	Spezial-Sauce Bulk
		135156	Süße Senfcreme Bulk
		135178	Vegane Salatcreme TK 24 % Halbfertigprodukt
		135170	WEZ Beste Remou Bulk
		135171	Zitronen-Olivenöl-Creme Bulk
	stückig	135050	Farmersalat in Streifen Bulk
		135064	Goldener Kuerbis Bulk
		135072	Jalapenoscreme Bulk
		135088	K&U Curry-Mango Sauce Bulk
		135097	Leichter Gemüseaufstrich Bulk
		135100	Mango-Curry-Aufstrich Bulk
		135206	Roter Apfel Krautsalat Bulk
		135149	Senfaufstrich mit Gurke backstabil Bulk
		135185	Spicy Mango-Curry Creme Bulk
		135154	Sternenbaeck Spezial Bulk
		135158	Sweet Chili Aufstrich Bulk
		135151	Spanische Salsa Bulk
Schalenfrüchte	glatt	135208	Grünes Pesto Bulk
		135152	Spargelpesto Bulk
		135164	Tomatencreme Siziliana, TK Bulk
Sesam	glatt	135071	Hummus Bulk
		135188	Rote Beete Hummus Bulk
	stückig	135146	Rotes Asia Kraut Bulk
Sellerie	glatt	135070	Hot Ketchup Bulk
Sulfit	glatt	135213	Hooters Daytona Beach BBQ Sauce Bulk
		135102	Mesquite Smoke BBQ Sauce Bulk
	stückig	135002	Balsamico-Zwiebeln Bulk (
		135003	Balsamico-Zwiebeln TK Bulk
Milch & Schalenfrüchte	glatt	135005	Basilikum Pesto Hansebäcker Bulk
		135184	Basilikum Pesto Bulk
		135196	Basilikum Pesto TK Bulk
		135008	Basilikum-Pesto tiefgekühlt Bulk
		135190	Chicken Basil Fuellung Bulk
		135048	EMILIA Pesto Genovese Bulk

		135049	EMILIA Pesto Rosso No. 5 Bulk
		135112	Nuss-Pesto Bulk
		135113	Nuss-Pesto TK Bulk
		135126	Pesto Bäerlauch Bulk
		135127	Pesto Bärlauch TK Bulk
		135131	Pesto Genovese ohne Palme Bulk
		135129	Pesto Genovese TK Bulk
		135130	Pesto Genovese TK Delta Bulk
		135128	Pesto Genovese tropffrei Bulk
		135132	Pesto Paprika-Lemon TK Bulk
		135134	Pesto Rosso No. 5 tropffrei Bulk
		135135	Pesto Rosso TK Delta Bulk
		135152	Spargelpesto Bulk
Milch, Schalenfrüchte & Senf	glatt	135114	Oliven-Basilikumcreme TK Bulk
Schalenfrüchte & Senf	glatt	135007	Basilikum-Oliven-Tomaten-Creme Bulk
Senf & Milch	glatt	135016	Burgercreme körniger Senf Bulk
		135029	Cheese Garlic - Timberjacks Bulk
		135193	Curry-Rahm TK Bulk
		135036	Curryrahmaufstrich Bulk
		135055	FKZ Honig Bulk
		135076	Joghurt-Rahm- Aufstrich Curry Bulk
		135167	Toenjes Rahmfrisch Natur Bulk
	stückig	135028	Cheddar-Jalapeno Sauce Bulk
		135035	Curry-Huhn-Ananas-Fuellung Bulk
		135143	Rahm-Sauerkraut Bulk
Senf & Fisch	stückig	135011	Brotaufstrich mit Thunfisch Bulk
		135192	Italien-Tuna-Spread Bulk
Senf, Milch & Ei	glatt	135096	Leichte Joghurtcreme Bulk
		135107	Natura Leichte Joghurt-Creme Bulk
		135136	Pesto-Rosso Creme Bulk
Milch, Senf & Sellerie	stückig	135191	Chickpea Curry Bulk
	glatt	135025	Caesar-Creme Bulk

Milch, Senf, Sulfit & Fisch		135081	JRA Caesars Bulk
Sesam, Soja & Gluten	glatt	135161	Teriyakisauce Bulk
		135212	Hooters General Tso Bulk
Sesam, Soja, Sulfit & Gluten	glatt	135159	Sweet Teriyakisauce Bulk
		135207	Teriyakisauce Shell Bulk
Senf, Soja & Gluten	glatt	135204	Chili Koriander Creme Bulk
Senf, Eier, Sulfit & Fisch	glatt	135026	Caesars Aufstrich light Bulk
Senf & Sulfit	glatt	135123	BBQ Sauce Bulk Paniceus
		135015	Burger Style Chipotle Bulk
		135219	Meerrettich Rote Beete Aufstrich Bulk
Milch & Sulfit	stückig	135079(78)	JRA Apfel & Meerrettich Bulk
		135082	JRA Gurke & Meerrettich Bulk
		135189	FKZ Aprikose-Rosmarin Bulk
Milch, Sulfit & Sellerie	stückig	135083	JRA Knackgemuese Bulk
Senf & Sesam	glatt	135110	Neue Doenastie Limet.-Karot-S. Bulk
		135180	Zitronen-Tahin-Creme Bulk
Soja & Gluten	glatt	135038	Currywurstsauce, fruchtig Bulk
		135157	Sweet BBQ - Timberjacks Bulk
Senf & Eier	glatt	135144	Remoulade mit Ei Bulk
	stückig	135043	Delikant Bester Eiersalat Bulk
135147		Sauce Paris Bulk	