



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Einweg versus Mehrweg-Becher: Entwicklung von Lösungsansätzen
unter Berücksichtigung nachhaltiger Gesichtspunkte in der
Gemeinschaftsgastronomie – am Beispiel von LZ Catering GmbH

Bachelorarbeit

Ökotrophologie

vorgelegt von

Büsra Sen geb. Yasar
Matrikelnr.: [REDACTED]

Hamburg
am 14.06.2018

1. **Gutachterin:** Prof. Dr. Ulrike Pfannes (HAW Hamburg)
2. **Gutachterin:** Dipl. oec. troph. Annika König (LZ Catering GmbH)

Die Abschlussarbeit wurde betreut und erstellt in Zusammenarbeit mit
LZ Catering GmbH.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Methodisches Vorgehen	2
2 LZ Catering GmbH	3
3 Theoretischer Teil.....	5
3.1 Begriffliche Abgrenzungen.....	5
3.1.1 Einweg	5
3.1.2 Mehrweg	6
3.1.3 Gemeinschaftsgastronomie	8
3.1.4 Nachhaltigkeit.....	9
3.2 Verpackungsmaterialien	10
3.2.1 Pappe	10
3.2.2 Polyethylen.....	12
3.2.3 Polymilchsäure	13
3.2.4 Kunststoffe im Vergleich	14
3.3 Umweltauswirkungen von Einwegbechern und Mehrwegbechern	15
3.4 Methode: Nutzwertanalyse	16
4 Methodischer Teil	17
4.1 IST-Analyse	17
4.1.1 Aktuelle Einwegbecher.....	17
4.1.2. Einkaufsauswertung	18
4.1.3. Bruttokosten	23
4.2. Entwicklung der Nutzwertanalyse	24
4.2.1 Benennung des Entscheidungsproblems.....	24
4.2.2 Auswahl der Entscheidungsalternativen	25
4.2.2.1 Einwegbecher A	25
4.2.2.2 Einwegbecher B	26

4.2.2.3 Einwegbecher C	26
4.2.2.4 Alternativer Deckel	26
4.2.3 Sammlung von Entscheidungskriterien.....	28
4.2.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen	28
4.2.3.2 Ökologische Faktoren.....	29
4.2.3.3 Ökonomischer Faktor	29
4.2.3.4 Anforderungen der Lebensmittelqualität.....	29
4.2.4 Gewichtung der Entscheidungskriterien.....	30
4.2.5 Festlegung der Bewertungsskala für Kriterien	30
4.3 Durchführung der Methode.....	31
4.3.1 Durchführung des Experiments.....	31
4.3.2 Durchführung der Nutzwertanalyse.....	32
4.4 Ergebnisse der Nutzwertanalyse	33
4.5 Diskussion	33
5 Entwicklung von abgeleiteten Lösungsansätzen.....	37
6 Fazit.....	39
Zusammenfassung	III
Abstract	III
Literaturverzeichnis	IV
Rechtsquellenverzeichnis.....	IX
Anhang	X

Abkürzungsverzeichnis

d.h.	das heißt
bzw.	beziehungsweise
PET	Polyethylenterephthalat
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
NWA	Nutzwertanalyse
PE	Polyethylen
PLA	Polylactid
CPLA	Crystalline Polylactid
K.O.	Knockout
PVC	Polyvinylchlorid
PS	Polystyrol
z.B.	zum Beispiel
VO	Verordnung
EG	Europäische Gemeinschaft

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: BARTESSE To-Go-Hero	4
Abbildung 2: Einwegpfandkennzeichnung	6
Abbildung 3: Abfallhierarchie.....	7
Abbildung 4: Kennzeichnung Blauer Engel und Mehrweg GbR.....	8
Abbildung 5: Recyclingcodes von PE.....	12
Abbildung 6: Recyclingcode von CPLA und PLA	14
Abbildung 7: Die Kunststoff-Pyramide.....	14
Abbildung 8: Pappe 8oz weiß und Pappe Bistro 8oz/200ml	18
Abbildung 9: Einkaufsartikelauswertung der Kaffeebecher für 2017.....	19
Abbildung 10: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe 8oz weiß P.S.	20
Abbildung 11: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 8oz/200ml P.S...	20
Abbildung 12: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 10oz/250ml P.S.	21
Abbildung 13: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 12oz/300ml P.S.	21
Abbildung 14: Einkaufsauswertung Kaffeebecher gesamt, 2015 bis 2017	22
Abbildung 15: Bruttokosten der Jahre 2015 bis 2017	23
Abbildung 16: Einwegbecher A – Prime Source	26
Abbildung 17: Einwegbecher B – Doppelwand-Riffelbecher	26
Abbildung 18: Einwegbecher C - Bioware	27
Abbildung 19: Deckel aus CPLA	28
Abbildung 20: Kompostierbarkeitskennzeichen „Keimling“	29

1 Einleitung

Die Wertvorstellungen und die Lebensumstände befinden sich im dauerhaften Wandel und beeinflussen das Konsumverhalten der Gesellschaft.

Die zunehmende Berufstätigkeit und Mobilität und der daraus resultierende Zeitmangel, sind die Gründe, warum die Konsumenten mehr Geld für den Außer-Haus-Verzehr und „to go“ Produkte ausgeben. Das Konsumverhalten der Gesellschaft müsse zum Vorteil für die Umwelt verändert werden (Kreutz, 2017).

1.1 Problemstellung

Der Trend der „to go“ Kultur ist mittlerweile ein großer Teil der Gesellschaft, der negative Folgen für die Umwelt mit sich bringt. Der Kaffee wird immer öfter unterwegs getrunken, was zur Erhöhung des Verbrauches der to go Becher führt. Der steigende Verbrauch verursacht ein höheres Abfallaufkommen, welches neben dem Ressourcenverbrauch zur Verschmutzung der Natur, der Straßen und öffentlicher Orte führt. Jährlich werden rund drei Milliarden Einwegbecher verbraucht (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2018). Der Verbrauch der Einwegbecher nimmt stetig zu. Laut der Deutschen Umwelthilfe hat ein Einwegbecher eine Nutzungsdauer von etwa 15 Minuten. Demnach werden Becher produziert, die geradezu für den Müll gedacht sind. Wertvolle Ressourcen werden verschwendet und die Umwelt wird durch den Abfall belastet. Die Entsorgung der Einwegbecher stellt eine weitere Herausforderung dar, weil die Pappbecher eine Innenbeschichtung, meist aus Polyethylen haben. Diese Beschichtung muss separat recycelt werden, weil sie nicht zum Papier, sondern zur Gruppe der Kunststoffe gehört (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015).

Der Nachhaltigkeitsaspekt spielt eine große Rolle, um natürliche Ressourcen zu schützen, weil gegenwärtig mehr Rohstoffe verbraucht werden, als unser Planet zur Nutzung überlässt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2015).

1.2 Zielsetzung

Diese Projektarbeit wird für LZ Catering GmbH erstellt und verfolgt daher die unternehmensspezifischen Ziele. Das Unternehmen bietet im Rahmen ihrer Betriebsrestaurants Einwegbecher für den Außer-Haus-Verzehr an. Zum Einen

werden Einwegbecher im BARTESSE Coffeeshops und zum Anderen in den Betriebsrestaurants zur Verfügung gestellt. Ziel ist es die steigende Einkaufszahl und den Verbrauch der Einwegbecher zu reduzieren und somit dem Abfallaufkommen entgegenzuwirken. Es wird nach einer nachhaltigen Alternative für den momentan genutzten Einwegbecher gesucht und Lösungsansätze entwickelt. Die nachhaltigen Gesichtspunkte dürfen nicht außer Acht gelassen werden, denn nachhaltige Verhaltensweisen schließen die Einwegbecher für Heißgetränke mit ein. Durch geringeren Verbrauch der Einwegbecher werden wertvolle Rohstoffe und daher auch das Klima geschützt.

1.3 Methodisches Vorgehen

Um Lösungsansätze entwickeln zu können muss eine umfangreiche Recherche zur aktuellen Lage durchgeführt werden. Ziel dieser Recherche ist es eine Alternative zu finden, die den Einwegbecher in den Betriebsrestaurants ersetzen könnte.

Die Projektarbeit wird in den theoretischen und methodischen Teil eingeteilt.

Im theoretischen Teil werden Begrifflichkeiten und Informationen zu Verpackungsmaterialien mittels komplexer Literaturrecherchen voneinander abgegrenzt. Die erarbeitete Methode wird erläutert und im methodischen Teil anschließend angewendet.

Der methodische Teil besteht aus der IST-Analyse, der Entwicklung und Durchführung der gewählten Methode, nämlich die Nutzwertanalyse. Mithilfe der Nutzwertanalyse werden Alternativen in Vergleich zueinander gesetzt. Nach der Durchführung können Lösungsansätze für LZ Catering GmbH abgeleitet werden.

2 LZ Catering GmbH

LZ Catering ist eine 100-prozentige Beteiligungsgesellschaft der Deutschen Lufthansa AG. Sie ist ein Dienstleistungsunternehmen für Cateringleistungen.

Das erste Betriebsrestaurant wurde 1993 in Norderstedt bei Hamburg gegründet. Ein Jahr später wurde der Betrieb in Kelsterbach und der Münchener Flughafen übernommen. Heute betreibt LZ Catering 19 Betriebsrestaurants an folgenden Standorten: Hamburg, Bremen, Köln, Frankfurt, München und Norderstedt. Angefangen mit 13 Mitarbeitern beschäftigt LZ Catering nun mehr als 400 Mitarbeiter und versorgt täglich rund 26.00 Gäste.

LZ Catering optimiert stets ihre Konzepte, wie z.B. die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. zertifizierte Menülinie FOOD BALANCE und die BARTESSE Coffeeshops (LZ Catering GmbH, 2015).

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. bietet Betrieben die JOB&FIT Zertifizierung an. Die Voraussetzungen für diese Auszeichnung sind die DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung, in der unter anderem die Bereiche Lebensmittelauswahl, Speisenplanung, Speisenherstellung und der Hygieneaspekt in regelmäßigen Abständen geprüft werden. Ziel dieser Zertifizierung und der Qualitätsstandards ist die Sicherstellung einer gesunden und ausgewogenen Ernährung und Speisenqualität, das Erweitern des Fachwissens der Betriebe und die Unterstützung bei der Umsetzung einer ausgewogenen und vollwertigen Verpflegung (in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung, 2018).

Die nährstoffoptimierte Menülinie FOOD Balance wurde in diesem Rahmen zertifiziert und als Eigenmarke in den Betriebsrestaurants implementiert. Die Gerichte, die zu diesem Konzept gehören, werden unter der Menülinie FOOD BALANCE, früher Vital, angeboten.

Die Zertifizierung wurde im Mai 2012 umgesetzt und ist mit dem grünen Haken, dem offiziellen FOOD BALANCE Logo, erkennbar (LZ Catering GmbH, 2015).

Außer den Betriebsrestaurants betreibt LZ Catering 11 BARTESSE Coffeeshops. Mit der betriebseigenen Marke BARTESSE stehen Kaffeespezialitäten im Mittelpunkt. Dieses Konzept wurde erweitert auf Smoothies, feine Tees, sowie süße

und herzhaftes Snacks. Die Marke BARTESSSE wurde hauptsächlich für die Zwischenverpflegung konzipiert und ist eine Ergänzung zu den Betriebsrestaurants. Neben den Betriebsrestaurants und den BARTESSSE Coffeeshops ist LZ Catering ein Dienstleister für Bistros, Konferenzservices, Businessrestaurants und Eventcaterings (LZ Catering GmbH, 2015).

Die Zentrale, in der die bundesweiten Speisepläne und Prozesse koordiniert und gesteuert werden, befindet sich in Hamburg. Sie ist eingeteilt in die Abteilungen Sortimente&Einkauf, Qualitätsmanagement, Rechnungswesen und Controlling, Prozessmanagement, Information Technology, Marketing und Personal. Die operative Leitung hat ihren Sitz sowohl in Frankfurt am Main, als auch in Hamburg. Alle Betriebsrestaurants haben einen Betriebs- und Küchenleiter. Jeder Standort kümmert sich eigenständig um die lokale Bedarfsermittlung und –beschaffung, die für die Angebote und Speisen benötigt werden.

LZ Catering hat im November 2017 ein Refill-System in ihren BARTESSSE Coffeeshops eingeführt, bei dem sich die Gäste für 4,95€ einen Kahla cupit Mehrwegbecher inklusive eines Heißgetränks kaufen können. Mit diesem neuen Refill-System möchte LZ Catering gegen den Einwegbecherverbrauch angehen. Um für die neue Refill Aktion zu werben, wurde der To-Go-Hero illustriert.



*Abbildung 1: BARTESSE To-Go-Hero
Quelle: GV Kompakt, 2017*

Bei jedem Besuch im BARTESSSE gibt der Gast seinen Kahla cupit Mehrwegbecher ab und erhält beim Kauf eines Heißgetränkes einen neuen Mehrwegbecher, der unter Berücksichtigung höchster Hygienestandards gespült und vorgewärmt wird (GV Kompakt - Fachmagazin für Gemeinschaftsverpflegung, 2017).

3 Theoretischer Teil

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen dargestellt und bilden somit die Basis der Projektarbeit. Um Lösungsansätze unter Berücksichtigung nachhaltiger Gesichtspunkte bezüglich Einweg- und Mehrwegbecher ableiten zu können, sind die theoretischen Grundlagen zwingend notwendig.

3.1 Begriffliche Abgrenzungen

Beim theoretischen Teil sind die begrifflichen Abgrenzungen von großer Bedeutung. Im folgenden Kapitel werden die Begriffe definiert, die für das Erreichen der Zielsetzung benötigt werden und dienen zur Vereinheitlichung der Leserschaft.

3.1.1 Einweg

Aus Bequemlichkeits- und Hygienegründen gibt es sehr viele Produkte, die nur einmal genutzt und entsorgt werden (Krohn, 2016).

Hierunter fallen die Einwegverpackungen. Der Konsum von Getränken aus Einwegflaschen steigt. Dieser Anstieg bringt aber negative Folgen mit sich. Der Ressourcenverbrauch steigt an, belastet das Klima und das Abfallaufkommen wird erhöht (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2018).

Einwegverpackungen sind ökologisch bedenklich, weil sie bei der Herstellung, beim Transport und der Entsorgung einen höheren Energieaufwand haben und zum Treibhauseffekt beitragen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2014).

Vor der Einführung des Pfandes ist der Anteil der Einweggetränkeverpackungen und folglich der Abfallanteil dauerhaft gestiegen. Um dem anzukämpfen wurde 2003 die Pfandpflicht für Einwegverpackungen in Deutschland eingeführt. Die Einwegflaschen werden nicht wieder befüllt, sondern zerkleinert und recycelt (Umweltbundesamt, 2017).

Erstmalig gab es Probleme bei der Umsetzung der Pfandregelung. Verbraucher konnten ihre leeren Einweggetränkeflaschen nur in Geschäften zurückgeben, in denen die Getränke erworben wurden. 2006 wurde die Verpackungsverordnung erneuert. Seitdem gilt für alle Geschäfte dieselbe Regelung: Geschäfte, die

pfandpflichtige Einweggetränkeverpackungen verkaufen, müssen diese auch zurücknehmen.

Die Getränkeeinwegverpackungen sind pfandpflichtig, die gemäß §3 Abs. 4 der Verpackungsverordnung, ökologisch als nicht vorteilhaft angesehen werden (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2014). Zu den ökologisch vorteilhaften Einweggetränkeverpackungen gehören im Sinne der Verordnung Getränkekartonverpackungen, Getränke-Polyethylen-Schlauchbeutelverpackungen und Folien-Standbodenbeutel. Für diese wird kein Pfand erhoben. Die Pfandpflicht verfolgt das Ziel Mehrwegsysteme, die ökologisch vorteilhafter sind, verstärkt in den Markt zu integrieren.

Das rechtlich festgelegte Pfand für Einweggetränkeverpackungen dient zur hochwertigen Verwertung, um neue Textilien oder Flaschen zu erzeugen.

Es gibt ein bundesweit einheitliches Kennzeichen für die Erkennung der bepfandeten Einweggetränkeverpackungen. Dieses Kennzeichen wird DPG-Kennzeichen genannt und steht für „Deutsches Pfandsystem GmbH“ (Umweltbundesamt, 2017). Für Einweggetränkeverpackungen wird seit 2006 ein Pfand in Höhe von 0,25€ erhoben (Bundeszentrale für politische Bildung, 2012).



*Abbildung 2: Einwegpfandkennzeichnung
Quelle: Umweltbundesamt, 2017*

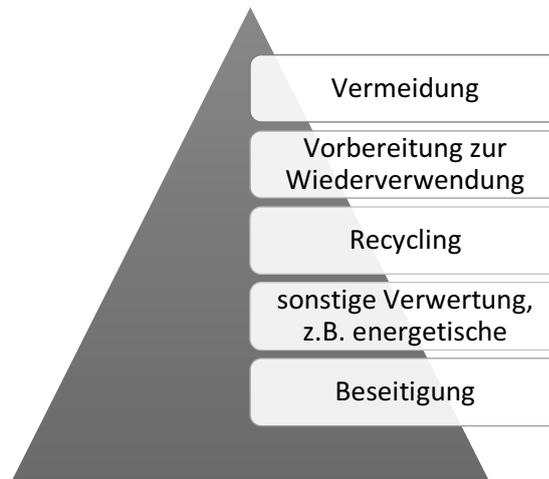
Die Pfandpflicht gilt für Einweggetränkeverpackungen mit einem Füllvolumen von 0,1 Liter bis 3,0 Liter. Für Getränkeverpackungen unter 0,1 Liter und über 3,0 Liter unterstehen nicht der Pfandpflicht, weil es keine Mehrwegalternative für sie gibt.

3.1.2 Mehrweg

Mit Mehrweg wird das System bezeichnet, bei dem Verpackungsformen wiederholt genutzt werden können, indem sie nach Gebrauch keimfrei gemacht und erneut dem Warenkreislauf zugeführt werden.

Dadurch lassen sich Einwegpfandflaschen, die im Handel zerkleinert werden und Mehrwegpfandflaschen, die nochmals in Umlauf kommen, unterscheiden

Gemäß der Richtlinie 2008/98/EG (Art. 4 Abs. 1) der des europäischen Parlaments und Rates ist die Abfallhierarchie, wie folgt festgelegt:



*Abbildung 3: Abfallhierarchie
Quelle: Umweltbundesamt, 2017*

Nach Absatz 2 wird darauf hingewiesen, dass bei der Anwendung der Abfallhierarchie Maßnahmen zur Förderung derjenigen Optionen getroffen werden, um das beste Ergebnis unter dem Aspekt des Umweltschutzes zu erbringen. Laut der Deutschen Umwelthilfe e.V. können Mehrwegverpackungen wesentlich zur Reduzierung des Verpackungsabfallaufkommens beitragen, welche in der fünfstufigen Abfallhierarchie zur Geltung kommen.

Die Mehrwegverpackungen sind sowohl ökologisch, aber auch ökonomisch von Vorteil (Krohn, DE-PACK GmbH und Co. KG, 2016). Sie lassen sich reinigen und reparieren, wie z.B. Holzpaletten, Kunststoff-, Glas- und Metallbehälter. Solche Verpackungen können idealerweise bis zu ein Jahrzehnt im Umlauf sein und werden anschließend entsorgt.

Bei Mehrwegflaschen unterscheidet man hauptsächlich zwischen Mehrwegflaschen aus Glas und Kunststoff. Im Jahre 2007 verloren die Mehrweg-Glasflaschen die Führungsposition als wichtigstes Packmittel, an die Einweg-Kunststoffflaschen. Ein Drittel des deutschen Getränkemarktes wird von den Glas-Mehrwegflaschen gedeckt (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015). Das Umweltbundesamt hat im März 2013 eine Studie zur Abfüllung von Getränken und Ein- und Mehrwegverpackungen

publiziert, in der hervorgeht, dass knapp 50 Prozent Mehrwegflaschen in Deutschland genutzt werden (Umweltbundesamt, 2014).

Mehrwegflaschen aus Glas können bis zu 50-mal und Mehrwegflaschen aus PET können bis zu 20-mal abgefüllt werden, bevor sie recycelt werden (Umweltbundesamt, 2017). Die Flaschen können nach dem Aussortieren zu neuen Flaschen oder Kästen recycelt werden.

Für Mehrwegflaschen gibt es keine rechtlichen Vorgaben für die Pfanderhebung. Der Pfandpreis wird von den Abfüllern festgelegt. Da die Abfüller die Mehrwegflaschen aufs Neue erhalten möchten, wird ein freiwilliges Pfand erhoben. Grundsätzlich wird für Biermehrwegflaschen 8 Cent und für Wasser- und Saftmehrwegflaschen 15 Cent angesetzt (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2014).

Eine eindeutig vorgeschriebene Kennzeichnung für Mehrweg-Getränkeverpackungen sind gesetzlich nicht festgelegt. Mehrwegflaschen erkennt man in der Regel an den Aufschriften, wie „Pfandflasche“, „Leihflasche“, „Mehrweg“ oder „Mehrwegflasche“ (Verbraucherzentrale, 2017). Alternativ gibt es zwei Zeichen, die beim Mehrwegsystem genutzt werden. Entweder wird das Mehrwegzeichen des Arbeitskreises Mehrweg GbR oder das Umweltzeichen „Blauer Engel“ genutzt (Umweltbundesamt, 2017). Der Arbeitskreis Mehrweg GbR ist ein Zusammenschluss aus unterschiedlichen Organisationen der Bereiche Umwelt-, Naturschutz und Verbände der deutschen Getränkewirtschaft (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2014).



*Abbildung 4: Kennzeichnung Blauer Engel und Mehrweg GbR
Quelle: Verbraucherzentrale, 2017*

3.1.3 Gemeinschaftsgastronomie

Die gesellschaftliche Veränderung ist eines der Gründe, warum die Konsumenten sich häufiger außerhalb ihres eigenen Wohnraumes ernähren (Peinelt & Wetterau, 2015). Die Außer-Haus-Verpflegung gewinnt durch die hohe Mobilität der

Gesellschaft immer mehr an Bedeutung (Kölsch, 2018). Die zunehmende Nachfrage nach Leistungen des Außer-Haus-Marktes liegt neben der Individualgastronomie, vor Allem an der Gemeinschaftsgastronomie. Außerdem unterscheidet man bei den Verpflegungsbetrieben des Außer-Haus-Marktes zwischen Individualgastronomie und Gemeinschaftsgastronomie.

Während die Individualgastronomie klassische Restaurants abdeckt, verfolgt die Gemeinschaftsgastronomie das Ziel Gruppen bzw. spezifischen Einzelpersonen zu verpflegen.

Die Personengruppen werden über gemeinsame Merkmale kategorisiert und gelten als homogen. Darauf aufbauend werden die Betriebe der Gemeinschaftsgastronomie in drei Branchen unterteilt: Business (am Arbeitsplatz), Care (in Versorgungseinrichtungen für Hilfebedürftige) und Education (im Bildungs- und Ausbildungsbereich).

Das Ziel der Gemeinschaftsverpflegung ist die zielgruppengerechte Versorgung durch verzehrfertige Speisen und Getränke. Im Business-Segment müssen die Gästeanforderungen an vielfältigen Speiseplänen und Getränkeangeboten beachtet werden, hierzu zählen beispielsweise diverse Menülinien, Aktionswochen und Einführungen neuer Trends. Zum Business-Bereich gehören beispielsweise Behörden und Unternehmen (Peinelt & Wetterau, 2015).

Laut dieser Definition ist LZ Catering GmbH im Bereich Business der Gemeinschaftsverpflegung tätig.

3.1.4 Nachhaltigkeit

Die Bedeutung der Nachhaltigkeit ist nach dem Duden „eine längere Zeit anhaltende Wirkung“. Im Bereich der Ökologie ist die Nachhaltigkeit das „Prinzip, nach dem nicht mehr verbraucht werden darf, als jeweils nachwachsen, sich regenerieren oder künftig bereitgestellt werden kann“ (Duden, 2018).

Die Nachhaltigkeit ist in jedem Bereich und in jedem Sektor anwendbar, wie zum Beispiel für die Entwicklung, der Ernährung, des Handelns und viele mehr. Die natürlichen Ressourcen der Erde sind begrenzt. Die nachhaltige Entwicklung verfolgt das Ziel, die endlichen Ressourcen verantwortungsbewusst zu nutzen (BUND - Friends of the Earth Germany).

Das nachhaltige Handeln ist die Verbindung von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit mit sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Verantwortung. Für die Betriebsverpflegung wurde die Dimension Gesundheit in dieses System eingeführt. Für eine nachhaltige Gemeinschaftsverpflegung müssen Voraussetzungen erfüllt werden, wie beispielsweise das Angebot von kostenlosem Trinkwasser, Speisepläne, die auf den DGE-Qualitätsstandards basieren und die Einhaltung von Hygieneprozessen.

Die Food and Agriculture Organization of the United Nations, kurz FAO, definiert die nachhaltige Ernährung als: „Eine Ernährungsweise mit geringen Umweltauswirkungen, die zur Nahrungs- und Ernährungssicherheit und zum gesunden Leben für gegenwärtige und zukünftige Generationen beiträgt“ (in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung, 2018).

Die Bundesregierung hat im vergangenen Jahr eine neue deutsche Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt, in der neue Ziele im Bereich nachhaltiger Entwicklung gesetzt wurden. Unter Anderem gehören zu diesen Zielen die Sicherung der Ernährung, die Gesundheitsförderung und der nachhaltige Konsum (Die Bundesregierung, 2017). Zu letzterem wurden Tipps und Trick für die Nachhaltigkeit im Alltag veröffentlicht. Im Bereich Essen und Trinken wird darauf hingewiesen Mehrwegflaschen, statt Einwegflaschen, zu nutzen, weil diese umweltfreundlicher und ressourcenschonender sind. Der Energieverbrauch für den Transport und Reinigung der Mehrwegflaschen ist geringer, als der Herstellungsaufwand für Einwegflaschen. Es wird darauf hingewiesen Mehrwegflaschen aus der Region zu bevorzugen, um die Umweltbelastungen zu senken (Umweltbundesamt, 2017).

Die Bedeutung der Nachhaltigkeit ist bei dieser Projektarbeit von großer Wichtigkeit um Lösungsansätze unter Berücksichtigung nachhaltiger Gesichtspunkte ableiten zu können.

3.2 Verpackungsmaterialien

3.2.1 Pappe

Vor etwa 2000 Jahren wurde das Papier in China erfunden und diente zur Nachrichtenübermittlung und zur Festhaltung von Informationen und Wissen. Der Anwendungsbereich hat sich im 19. Jahrhundert auf Buch und

Broschürenherstellung erweitert. Auch in der Verpackungsindustrie gab es Fortschritte. Papier, Karton und Pappe sind Werkstoffe, die sich prinzipiell in der Herstellungsweise ähneln. Unterschieden werden diese Werkstoffe hinsichtlich ihrer Masse je Flächeneinheit. Papier hat ein Flächengewicht von 7g/m^2 und kann bis zu 225g/m^2 betragen. Alles was darüber liegt, ist nach DIN 6730 als Pappe zu bezeichnen.

Pappe ist ein Werkstoff, der meist aus pflanzlichen Fasern, auch Zellulosefasern genannt, besteht und auf einem Sieb, durch Entwässerung einer Faserstoffaufschwemmung, gebildet wird. Auf diesem Sieb entsteht ein sogenannter Faserfilz, der verdichtet und getrocknet wird. Pappe besteht aus mehreren verdichteten einzelnen Lagen mit einheitlichem Faserstoff.

Bei der Herstellung von Pappe werden zwei Arten angewendet: die Maschinenpappe und die Wickelpappe, auch Handpappe genannt.

Beim Herstellungsverfahren Maschinenpappe wird Vollpappe auf Langsieb- oder Rundsiebmaschinen in endlosen Bahnen hergestellt und anschließend in gewünschter Form zugeschnitten.

Im Gegensatz zur Maschinenpappe wird bei der Wickelpappe Vollpappe hergestellt, in dem die Fasersuspension auf Rundsiebe gepumpt und durch Pressen getrocknet werden. Anschließend wird das sogenannte Faserfilz auf eine Formatwalze gewickelt, bis die erwünschte Schichtdicke erreicht ist.

Heute wird das Aufschneiden, Abnehmen und die anschließende Trocknung maschinell abgewickelt. In der Vergangenheit wurde dieses Verfahren handgefertigt.

Es gibt viele verschiedene Pappenarten, wie beispielsweise die Graupappe, die aus Altpapier hergestellt wird und die Hartpappe, die aus Zellstoff, Lumpen und Hadern hergestellt wird. Darüber hinaus gibt es die Wellpappe, die aus mehreren Wellenbahnen und Riffelwalzen unter heißem Wasserdampf in Form gebracht wird. Wellpappe findet überwiegend in der Verpackungsindustrie Anwendung, wie beispielsweise bei Einwegbechern (Bachmaier, 2009).

Für die Herstellung von Einwegbechern werden deutschlandweit jährlich knapp 29.000 Tonnen Papier benötigt. Für diese Papierherstellung werden in etwa 64.000 Tonnen Holz verbraucht.

Einwegbecher für Heißgetränke werden meist aus Pappe oder aus Papierfasern hergestellt, die innen eine Kunststoffschicht haben. Es werden fast keine Recyclingpapierfasern eingesetzt, weil diese Fasern durch das Recycling verkürzt werden. Recyclingfasern enthalten hohe Mineralölkomponenten die schädlich für den menschlichen Körper sein kann.

Recyclingpapierfasern werden daher selten als Verpackungsmaterialien genutzt, d.h. dass man für neue Einwegbecher auch Neumaterial benötigt (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015).

3.2.2 Polyethylen

Polyethylen (PE) gehört zu der Gruppe der Polyolefine und besteht aus einfach gebauten Polymeren. Polyethylen ist der meist verwendete Kunststoff und wird aus Erdöl gewonnen (Abts, 2014). Das Umweltbundesamt veröffentlichte 2017 einen Artikel zu Kunststoffabfällen und betont, dass Polyethylen mit 2,8 Millionen Tonnen am meisten hergestellt und verwendet wird (Umweltbundesamt, 2017).

Die Materialeigenschaften von PE ist von hart bis hyperflexibel sehr weit ausgebreitet (Greenpeace Austria, 2013). Unter Anderem zählt Polyethylen zu den wichtigsten biobasierten aber nicht abbaubaren Kunststoffen (Umweltbundesamt, 2009). Der Rohstoff Ethylen ist entzündlich und explosionsgefährlich, gilt jedoch harmlos auf die Umwelt. Umweltfreundlich gelten sie nicht, wenn Erdöl als Grundlage gewählt wird.

Die Kunststoffe lassen sich durch ihren Recyclingcode unterscheiden (BUND - Friends of the Earth Germany). Es gibt zwei Recyclingcodes für Polyethylen, die sich durch ihre Dichte unterscheiden: PE-HD und PE-LD. Die Abkürzungen HD und LD stehen für High Density und Low Density (Abts, 2014). Die Codes von Polyethylen sind in Abbildung 5 dargestellt.



*Abbildung 5: Recyclingcodes von PE
Quelle: Abts, 2014*

PE-HD ist hartes Polyethylen und findet Verwendung unter anderem bei Getränkekästen. PE-LD ist weiches Polyethylen und wird bei Plastiktüten verwendet (Abts, 2014). Polyethylen hält Temperaturen bis +90°C aus und wird meist als Beschichtung von Kartonartikeln, wie Kaffeebechern genutzt (KLARPAC, 2016) (NatureFund). Pappbecher benötigen eine Innenbeschichtung, da sie bei Kontakt mit heißen Flüssigkeiten durchweichen würden. Der Zweck der to go Funktion wäre nicht erfüllt, weil der Einwegbecher undicht wäre (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015). Polyethylen ist ebenfalls die Innenbeschichtung des Bechers, der momentan bei LZ-Catering GmbH im Einsatz ist.

3.2.3 Polymilchsäure

Polymilchsäure steht als Synonym für Polylactid (engl. Polylacticacid) und wird PLA abgekürzt. Sie ist natürlich vorkommende Milchsäure (2-Hydroxypropionsäure) und gilt zu der Gattung der Biokunststoffe, weil sie ein biologisch abbaubarer Polyester ist. Biokunststoffe sind Kunststoffe, die aus nachwachsenden Ressourcen gewonnen werden (Umweltbundesamt, 2009). Sie wurde erstmals 1780 vom schwedischen Chemiker Scheele durch Isolierung aus Sauermilch, entdeckt. Die Experimente Scheeles wurden von dem Chemiker Berzelius wiederholt. Er fand heraus, dass Milchsäure sowohl in frischer Milch, als auch in Rindfleisch vorkommt. Im Jahre 1881 begann die synthetische Herstellung von Milchsäure, die heute nur noch in kleinen Mengen stattfindet, weil die Nachfrage auf natürliche Stoffe ansteigt (Jacobsen, 2000).

Stärke dient als wichtigster Rohstoff bei der Produktion von Milchsäure, welcher größtenteils aus Mais gewonnen wird (Biokunststoffe.de). PLA Rohstoffe haben einen langen Transportweg, weil sie meistens aus den USA oder China bezogen werden. PLA und PLA-Mischungen werden in großem Teil als Verpackungs- und Faserwerkstoff genutzt (Umweltbundesamt, 2009).

Es gibt zwei verschiedene Arten von Polymilchsäure: PLA und CPLA. CPLA steht für Crystalline Poly-Lactose Acid und ist kristallisierte Polymilchsäure (KLARPAC, 2016). Biopolymere sind unter einem Symbol zusammengefasst, welches in Abbildung 6 veranschaulicht ist.



Abbildung 6: Recyclingcode von CPLA und PLA
Quelle: KLARPAC, 2016

PLA hält Temperaturen bis +40°C aus. Im Gegensatz zu PLA ist CPLA geeignet für Temperaturen bis +90°C. Polymilchsäure findet sowohl Verwendung bei der Produktion von Deckeln der Einwegkaffeebecher, sowohl bei der Beschichtung von Kaffeebechern (KLARPAC, 2016). Im weiteren Verlauf dieser Projektarbeit, werden Einwegverpackungen mit PLA und CPLA Beschichtungen genauer betrachtet.

3.2.4 Kunststoffe im Vergleich

Erdöl ist meist der Ausgangsstoff von Kunststoffen. Um gewünschte Eigenschaften zu erlangen, werden Zusatzstoffe beigemischt. Diese Stoffe können im Laufe der Zeit an die Umwelt abgegeben werden und gelten daher als umweltschädigend (BUND - Friends of the Earth Germany). Greenpeace Schweiz hat eine Kunststoff-Pyramide veröffentlicht, in der die Umweltverträglichkeit bzw. die Gefährlichkeit der in Verkehr gebrachten Kunststoffe eingeordnet wird (Greenpeace Austria, 2013).

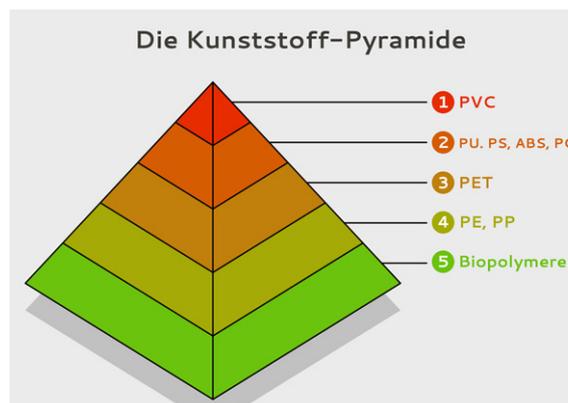


Abbildung 7: Die Kunststoff-Pyramide
Quelle: Greenpeace Austria, 2013

An erster Stelle der Pyramide steht das Chlorplastik PVC, welcher tiefgreifende Umweltprobleme bei der Entsorgung verursacht und daher rot markiert ist. Greenpeace ist grundsätzlich gegen die Herstellung und dem Einsatz von PVC.

Biopolymere, darunter zählt die Polymilchsäure, sind grün markiert und gelten als umweltfreundliche Kunststoffe (Greenpeace Austria, 2013). Polyethylen, die Innenbeschichtung der Kaffeebecher, die momentan im Einsatz bei LZ Catering GmbH sind, sind eine Stufe über Biopolymere und gelten als gesundheitsschädlich.

Sowohl weiches, aber auch hartes PE ist langlebig und kann biologisch nicht abgebaut werden. Sobald dieser Kunststoff nicht recycelt wird, kann er eine Gefahr für die Umwelt werden (NatureFund).

Durch die spezifischen und hochwertigen Eigenschaften von PLA, wird dieser als Alternativwerkstoff für PE angesehen (Umweltbundesamt, 2007).

3.3 Umweltauswirkungen von Einwegbechern und Mehrwegbechern

Die Umweltauswirkungen bei der Herstellung und Entsorgung von Einwegbechern sind gravierend. Jeder genutzte Einwegbecher kann nur einmal verwendet werden. Nach der Verwendung wird er entsorgt und benötigen daher Neumaterial. Für die PE Innenbeschichtung von Einwegbechern werden große Mengen an Erdöl benötigt, denn ein Standard-Einwegbecher besteht zu 5% aus PE. Der dazugehörige Deckel besteht aus PS. Jährlich wird eine Menge von 9400 Tonnen PS für die Deckelherstellung verbraucht.

Wie in Kapitel 3.2.1 bereits erwähnt, werden 64.000 Tonnen Holz verbraucht um Einwegbecher zu produzieren. Insgesamt werden Rohstoffe wie Holz, Erdöl und Wasser für die Einwegbecherherstellung benötigt. Der Verbrauch an Rohstoffen, die Herstellung und Entsorgung der Einwegbecher sind eine große Klimabelastung. Bei diesem Vorgang sind CO₂-Emissionen nicht gering zu schätzen. Während bei der Herstellung von Einwegbechern rund 83.000 Tonnen CO₂-Emissionen entstehen, verursachen die PS Deckel zusätzlich 28.000 Tonnen CO₂-Emissionen. Die Entsorgung der beschichteten Pappbecher ist ein weiteres Problem. Die Pappbecher können über die gelbe Tonne zwar entsorgt werden, doch das vollständige Recycling ist kaum möglich. Die PE Beschichtung lässt sich von den Papierfasern nur schwer lösen. Der Deckel muss ebenso separat entsorgt werden, weil er aus Kunststoff ist.

Für die Herstellung von Mehrwegbechern wird ein höherer Rohstoff- und Energieeinsatz benötigt, als für einen Einwegbecher. Dafür kann Ein handelsüblicher Mehrwegbecher bis zu 1000 Mal verwendet werden und hat, über die Jahre verteilt, geringere Umweltauswirkungen. Nach jedem Einsatz der Mehrwegbecher muss er gereinigt werden. Wasser und Energie werden demnach nur bei der Reinigung eingesetzt. Mehrwegbecher werden nach ihrem langen

Lebensweg auch entsorgt werden, wobei die Umweltauswirkung der Entsorgung als gering eingestuft wird.

Die vielfache Verwendung der Mehrwegbecher verhindert die Neuproduktion von Einwegbechern und somit auch erhebliche Mengen an Abfall. Mit jeder Benutzung der Mehrwegbecher werden die wertvollen Ressourcen geschont (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015).

3.4 Methode: Nutzwertanalyse

Im Anschluss des theoretischen Teils, wird eine Nutzwertanalyse erarbeitet und durchgeführt und mithin der methodische Teil gestaltet.

Die Nutzwertanalyse nach Christof Zangemeister ist eine Methodik um eine Entscheidungsvorbereitung zwischen Alternativen zu schaffen (Zangemeister, 2014). Sie dient als Instrument, um komplizierte Entscheidungen zu fällen, indem man die Gesamtproblematik in Teilproblematiken zerlegt. Der Zweck dieser Zerlegung ist die detaillierte Bewertung jeder Teilproblematik, ohne das Gesamtproblem unbewusst zu vereinfachen (Kühnapfel, 2014).

Die Alternative, die nach der Durchführung der Nutzwertanalyse die höchste Punktzahl erreicht, spricht den höchsten Nutzwert hat, stellt die beste Wahl dar.

4 Methodischer Teil

Der zuvor erarbeitete theoretische Teil wird in diesem Kapitel auf das Unternehmen LZ Catering GmbH angewendet. Vorab wird eine IST-Analyse aufgestellt und anschließend die Nutzwertanalyse durchgeführt.

4.1 IST-Analyse

Einwegbecher werden sowohl in den Betriebsrestaurants, als auch in den BARTESSE Coffeeshops genutzt. In dieser Projektarbeit werden nur die Einwegbecher ausgewertet, die in den Betriebsrestaurants zum Einsatz kommen. Die BARTESSE Coffeeshops führen ihre eigenen Kaffeebecher mit dem Aufdruck des Logos und werden von der IST-Analyse bewusst außer Betracht gelassen, weil das Ziel des Projektes die Reduzierung der Einwegbecher in den Betriebsrestaurants anstrebt.

Die IST-Analyse ist die Erforschung und Auswertung des aktuellen Zustandes von LZ-Catering GmbH. Mittels dieser Analyse kann, nach Anwendung der Nutzwertanalyse, eine Optimierung stattfinden und entsprechend eine Empfehlung für das Unternehmen abgeleitet werden.

4.1.1 Aktuelle Einwegbecher

Die gegenwärtig genutzten Kaffeebecher werden von BUNZL bezogen, ein Lieferant für Verpackungen und Verbrauchsgüter (BUNZL, 2018).

BUNZL liefert vier verschiedene Kaffeebecher an die LZ-Catering GmbH, die sich in ihrer Größe unterscheiden. Aufgelistet sind sie mit ihrem Artikelnamen laut der Datenbank von LZ-Catering GmbH:

- Kaffeebecher Pappe 8oz weiß P.S. 200ml (Artikelnummer 41834),
- Kaffeebecher Pappe Bistro 8oz/200ml P.S. (Artikelnummer 41801)
- Kaffeebecher Pappe Bistro 10oz/250ml P.S. (Artikelnummer 41802)
- Kaffeebecher Pappe Bistro 12oz/300ml P.S. (Artikelnummer 41803)

Die Abkürzung P.S. in der Artikelbezeichnung steht für den Unterlieferanten Prime Source, von dem BUNZL die Kaffeebecher bezieht. In der folgenden Abbildung 8 sind die Kaffeebecher zu sehen, die geliefert werden. Den weißen Becher kann man nur in der Füllmenge 200ml bestellen. Der Becher in der Abbildung 8 rechts ist in

derselben Ausführung in den zuvor genannten drei Füllmengen bestell- und lieferbar.



*Abbildung 8: Pappe 8oz weiß und Pappe Bistro 8oz/200ml
Quelle: BUNZL, 2018*

Bei diesen Kaffeebechern handelt es sich um Pappbecher mit einer Polyethylen-Innenbeschichtung. Alle Betriebsrestaurants können eigenständig entscheiden, welche Kaffeebecher in welcher Menge bestellt werden.

Außerdem bezieht LZ-Catering seit 2016 individualisierte Kaffeebecher von BUNZL, für den Standort LAC in Frankfurt, das Lufthansa Aviation Center. Diese Kaffeebecher werden in acht Variationen, mit dem Logo unterschiedlicher Fluggesellschaften bedruckt und dienen zu Werbezwecken. Ab 2018 werden diese Becher auf neun Variationen erhöht.

In den folgenden Auswertungen werden diese acht Variationen unter der Bezeichnung „Kaffeebecher LAC“ zusammengefasst, weil es derselbe Kaffeebecher nur mit unterschiedlichem Aufdruck ist.

4.1.2. Einkaufsauswertung

Um eine Vorstellung über den Verbrauch von Einwegbechern zu erhalten, wird in diesem Kapitel die Einkaufsauswertung für das Jahr 2017 gezogen und anschließend analysiert. Um ein exaktes Ergebnis zu erlangen, werden die Einkaufszahlen aus dem laufenden Jahr 2018 außer Acht gelassen, da diese unvollständig und somit nicht aussagekräftig sind.

In der folgenden Abbildung 9 bis 13 sind die Einkaufszahlen der fünf unterschiedlichen Einwegbecher, für den Zeitraum 01.01.2017 bis 31.12.2017, dargestellt. Die Einkaufsauswertung bezieht sich auf das ganze Unternehmen, d.h. dass alle Bestellungen der Betriebsrestaurants deutschlandweit zusammengefasst sind.

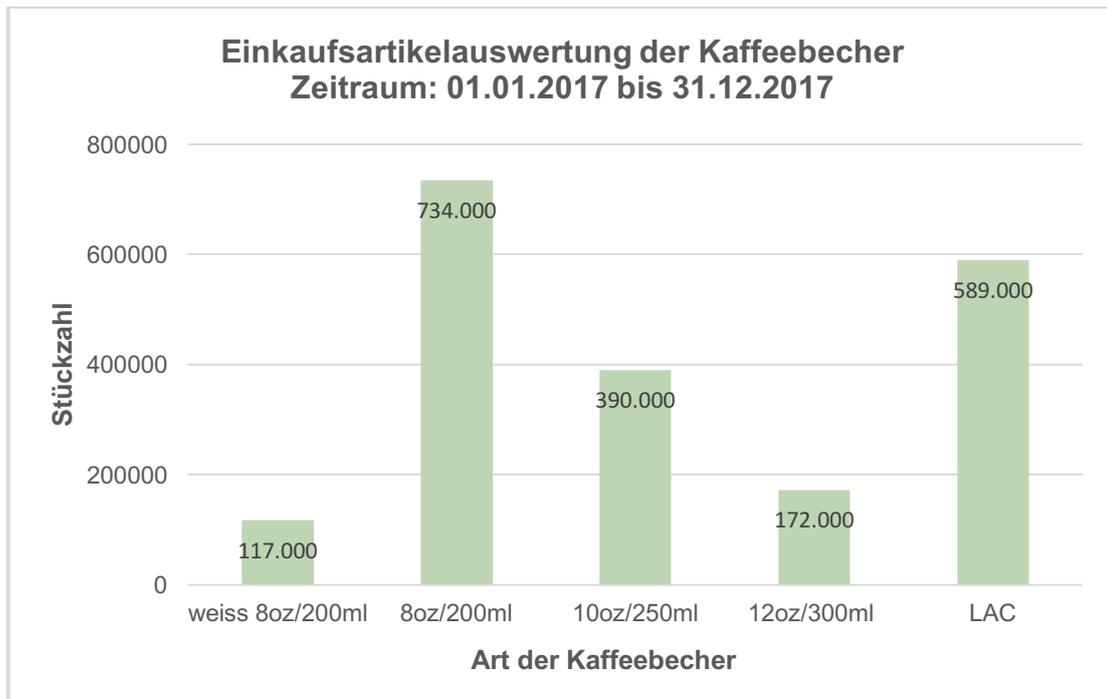


Abbildung 9: Einkaufsartikelauswertung der Kaffeebecher für 2017

Der Kaffeebecher Pappe Bistro 8oz/200ml P.S. mit der Artikelnummer 41801 wurde im vergangenen Jahr, mit 734.000 Stück, am meisten eingekauft. Darauf folgend sind die individualisierten Kaffeebecher für den Lufthansa Aviation Center die am meisten bestellten Kaffeebecher. Die bestellte Stückzahl betrug für acht Varianten insgesamt 589.000. Im Durchschnitt wurde pro Variante 73.625 Stück eingekauft. Der weiße Pappbecher mit dem Füllvolumen von 200ml wurde mit 117.000 Stück am wenigsten eingekauft. Die Kaffeebecher Pappe Bistro mit den Füllvolumen 250ml und 300ml wurden mit 390.000 und 172.00 eingekauft.

Wenn man die Stückzahlen des weißen Pappbechers und der Kaffeebecher Pappe Bistro mit 250ml und 300ml addiert, wird eine Stückzahl von 679.000 erreicht, die nicht annähernd so hoch ist, wie die alleinige Stückzahl des Kaffeebechers Pappe Bistro 200ml.

Im letzten Jahr wurden somit insgesamt mehr als zwei Millionen Einwegbecher nur für die Betriebsrestaurants eingekauft.

Nun stellt sich die Frage, welche Betriebsrestaurants welchen Kaffeebecher in welcher Menge kaufen.

In den kommenden Abbildungen werden die drei Betriebe veranschaulicht, die am meisten der jeweiligen Kaffeebecher eingekauft haben. Der Zeitraum der Auswertung ist ebenso das Jahr 2017.

In den Abbildungen sind die Betriebe mit ihren jeweiligen Abkürzungen dargestellt. Eine Übersicht der Abkürzungen ist im Anhang 1 zu finden.

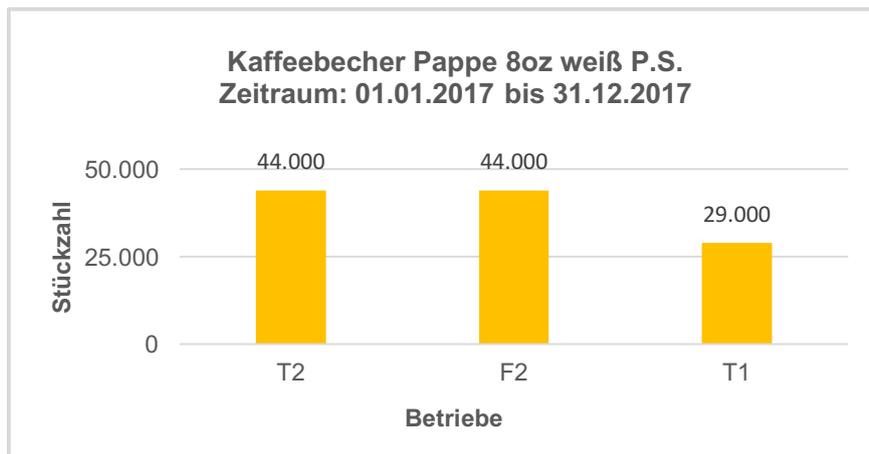


Abbildung 10: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe 8oz weiß P.S.

Die Summe der bestellten Kaffeebecher der drei Betriebe in der Abbildung 10 verdeutlicht, dass der weiße Kaffeebecher nur von diesen erworben wurde. Die Summe beträgt 117.000 und zeigt, dass dieser Kaffeebecher in keinem anderen Betriebsrestaurant eingesetzt wird. Er wird insgesamt am wenigstens genutzt. Die T2, das Betriebsrestaurant 2 der Lufthansa Technik in Hamburg und die F2 in Bremen, haben je 44.000 Kaffeebecher bestellt. Die T1, das Betriebsrestaurant 1 der Lufthansa Technik in Hamburg hat 29.000 Stück bestellt. Die T1 und die T2 werden von den Mitarbeitern von LZ-Catering GmbH genutzt, weil sie kostenfrei in den Betriebsrestaurants speisen dürfen.

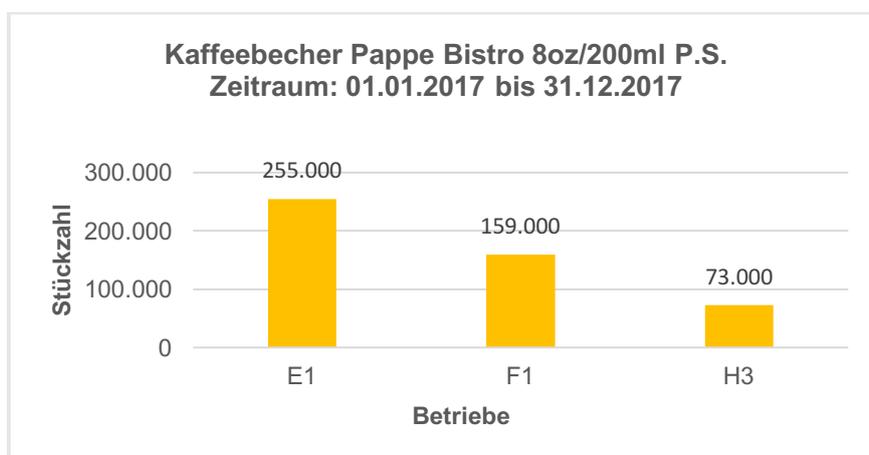


Abbildung 11: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 8oz/200ml P.S.

Der Kaffeebecher Pappe Bistro 8oz/200ml P.S. wird mit 734.000 Stück am meisten gekauft. Die E1, Cargo Frankfurt ist mit einer Stückzahl von 255.000 Einheiten der größte Abnehmer. Gefolgt wird die E1 mit 159.000 Stück von der F1, dem Lufthansa Aviation Training in Frankfurt und der H3, der Crew Lounge, ebenfalls in Frankfurt,

mit 73.000 Stück. Der Becher wurde von insgesamt neun Betrieben bestellt. Die nicht abgebildeten Betriebe haben kleinere Mengen bestellt und wurden aus Gründen der Übersicht, nicht in die Darstellung aufgenommen.

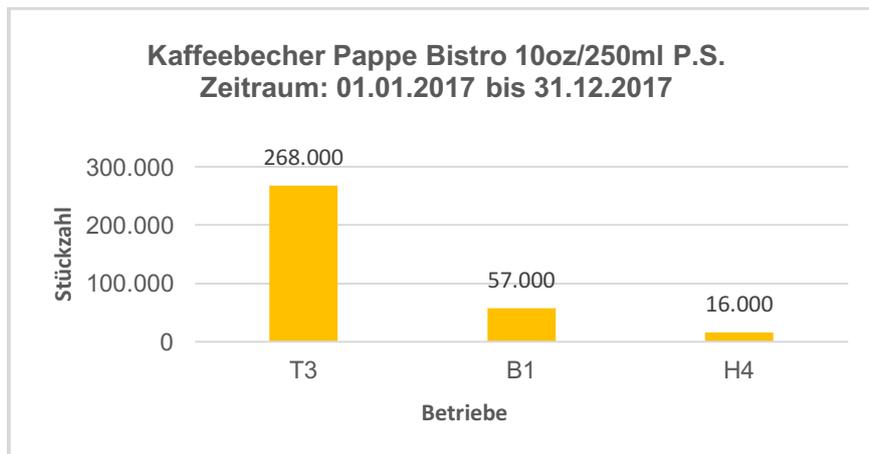


Abbildung 12: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 10oz/250ml P.S.

Insgesamt wurden von dem Kaffeebecher Pappe Bistro 10oz/250ml P.S. im letzten Jahr 390.000 gekauft. Mehr als die Hälfte dieser Summe, mit 268.000 Stück, ist die T3 die Lufthansa Technik in Frankfurt der größte Bezieher.

Die B1, IBM in Kelsterbach, hat mit 57.000 Stück die zweitgrößte Menge und die H4, Permanenta im Airport Center in Frankfurt mit 16.000 die drittgrößte Menge empfangen.

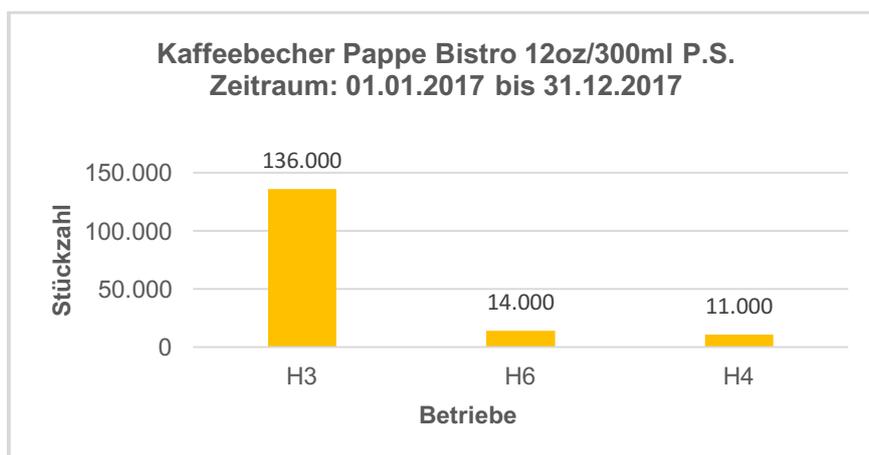


Abbildung 13: Einkaufsauswertung Kaffeebecher Pappe Bistro 12oz/300ml P.S.

Von dem Kaffeebecher Pappe Bistro mit der größten Füllmenge von 300ml wurden im letzten Jahr 172.000 Stück eingekauft. Die H3, hat mit 136.000 knapp 80% dieser Summe gedeckt. Die H6, der einzige Standort in München und die H4 haben je 14.000 und 11.000 eingekauft.

Eine Abbildung für den Kaffeebecher LAC ist nicht notwendig, weil die gesamte Summe von 589.000 Stück für den Standort H2 in Frankfurt bestellt wurden.

Um veranschaulichen zu können, ob es in den letzten Jahren einen Anstieg oder Abfall der Einkaufsmengen gab, werden die letzten drei Jahre ausgewertet. Die X-Achse in der Abbildung 14 stellt die letzten drei Jahre dar. Die Y-Achse stellt die Stückzahl dar.

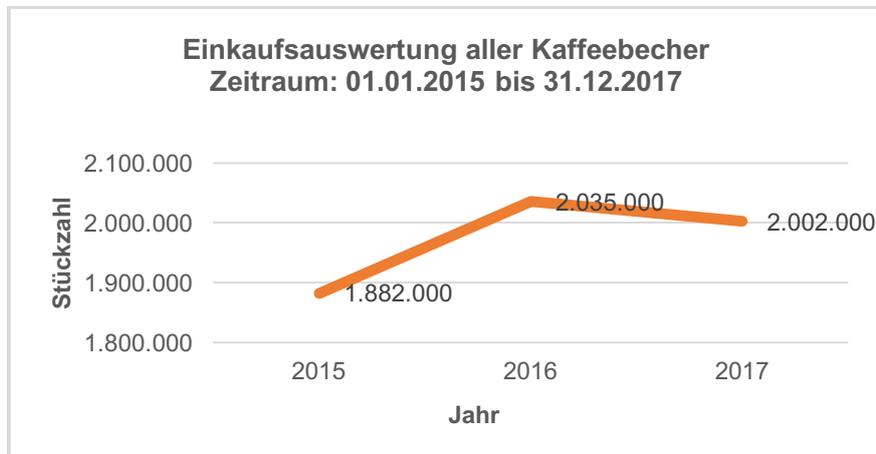


Abbildung 14: Einkaufsauswertung Kaffeebecher gesamt, 2015 bis 2017

Diese Einkaufsauswertung umfasst die bereits genannten Kaffeebecher inklusive der individualisierten Becher für das LAC. Insgesamt wurden von 2015 bis 2017 eine Stückzahl von 5.919.000 an Einwegbechern bezogen.

Im Durchschnitt der vergangenen drei Jahre, wurden jährlich 1.973.000 Einwegbecher vom Lieferanten BUNZL bezogen.

2016 gab es einen Anstieg beim Kauf von Einwegbechern. Die Stückzahl von 1.882.000 von 2015 ist mit 2.035.000 deutlich erhöht wurden. Vergangenes Jahr gab es einen kleinen Abfall der Einkaufsmengen. Es wurden 33.000 Stück weniger erworben, als im Jahr 2016.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, steigt die Mobilität der Gesellschaft. Dies ist wahrscheinlich ein großer Faktor beim Anstieg der Einkaufszahlen des Jahres 2016. Ein weiterer Grund für die erhöhten Einkaufszahlen ist die hohe Bestellmenge der individualisierten Kaffeebecher für den LAC in Frankfurt. 2016 wurden 173.000 individualisierte Kaffeebecher von BUNZL bezogen. Den minimalen Abstieg der Einkaufszahlen im Jahr 2017 kann man eventuell dem wachsenden Bewusstsein der Nachhaltigkeit zuschreiben.

Wie in Kapitel 2 erwähnt, wurde im November 2017 der Refill Becher in den BARTESSE Coffeeshops eingeführt. Der Abfall der Einkaufszahlen von den Einwegbechern kann gegebenenfalls an der Einführung des Refill Systems liegen,

welcher von großem Vorteil wäre, weil das Ziel des Systems die Reduzierung von Einwegbechern und somit folglich vom hohen Abfallaufkommen ist.

Um weitere Informationen und Entwicklungen beobachten zu können, müsste man die nächsten Jahre beobachten, auswerten und im Anschluss untersuchen.

4.1.3. Bruttokosten

In der nächsten Abbildung ist die Auswertung der Bruttokosten der bereits genannten Kaffeebecher abgebildet. Unter diese fallen die individualisierten Kaffeebecher für den LAC, der weiße Kaffeebecher und die Kaffeebecher von Prime Source, Abbildung 8, der in drei Füllmengen bestellt wird. Wenn man die Bruttokosten der letzten drei Jahre in der nachstehenden Abbildung 15 betrachtet, erkennt man einen Anstieg der Kosten von 2015 auf 2016. Wie oben bereits erwähnt, liegt dieser Kostenanstieg an der Investition der neuen individualisierten Becher für den Standort Frankfurt.

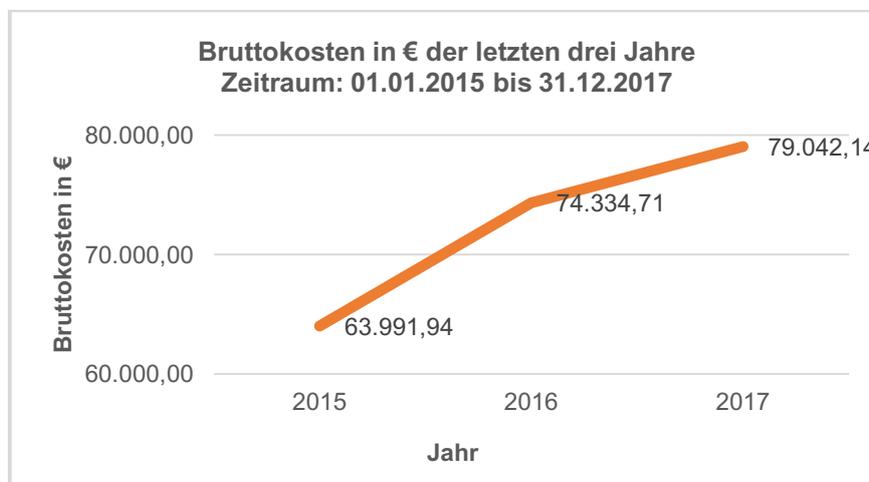


Abbildung 15: Bruttokosten der Jahre 2015 bis 2017

2017 hat LZ-Catering GmbH insgesamt 79.042,14€ für die Kaffeebecher der Betriebsrestaurants ausgegeben. Obwohl die Stückzahl der Becher von 2017 weniger als im Vorjahr war, sind die Bruttokosten dennoch gestiegen. Dieser Anstieg ist dem Einkaufspreis der individualisierten Becher für den LAC zuzuschreiben. Die Kosten der bedruckten Kaffeebecher sind höher, als die für den Kaffeebecher von Prime Source. Die Preise der bedruckten Becher unterscheiden sich je nach Werbeaufdruck. Je mehr Aufwand pro Kaffeebecher erfordert wird, desto höher ist natürlicherweise der Preis. Im zurückliegenden Jahr wurden 589.000 Kaffeebecher für 28.660,25€ gekauft. Im Durchschnitt kostet ein individualisierter Becher circa 0,0487 Cent. Im Gegensatz dazu kostet ein

Kaffeebecher von Prime Source im Durchschnitt nur circa 0,0357 Cent. Vergangenes Jahr wurden 1.413.000 Stück für 50.381,80€ gekauft. In der Summe ergeben diese Kosten 79.042,14€.

Eine Verkaufsauswertung zu diesen Kaffeebechern ist nicht möglich, weil diese nicht verkauft werden. Der Kunde bezahlt nur den Kaffee und erhält den Kaffeebecher und den dazugehörenden Deckel kostenlos dazu. Die Kalkulation der Kaffeepreise basiert auf dem Wareneinsatz, der pro Becher Kaffee berechnet wird.

4.2. Entwicklung der Nutzwertanalyse

Um eine Empfehlung für die LZ Catering GmbH ableiten zu können, muss als nächstes mittels der Nutzwertanalyse ein SOLL-Zustand ermittelt werden. Zur Vorbereitung einer systematischen Entscheidungshilfe wird die in Kapitel 3.3 definierte Nutzwertanalyse nach C. Zangemeister herangezogen und angewendet.

Die erarbeitete Nutzwertanalyse ist die Zusammenfassung der Anforderungen, die die LZ Catering GmbH an einen Einwegbecher stellt. Anhand der Nutzwertanalyse werden die Teilaspekte, die einen höheren Stellenwert darstellen, veranschaulicht. Die Ausarbeitung der Nutzwertanalyse erfolgte in Anlehnung an Wagner und Kühnappel und ist als Vorlage im Anhang 6 dargestellt.

Das Vorgehen bei der Nutzwertanalyse ist in fünf Schritte gegliedert und wird in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

- Benennung des Entscheidungsproblems
- Auswahl der Entscheidungsalternativen
- Sammlung von Entscheidungskriterien
- Gewichtung der Entscheidungskriterien
- Festlegung der Bewertungsskala für Kriterien

4.2.1 Benennung des Entscheidungsproblems

Das Ziel ist es einen alternativen Einwegbecher unter Berücksichtigung nachhaltiger Gesichtspunkte für die LZ-Catering GmbH zu finden. Mittels der Nutzwertanalyse werden die gewählten Alternativen anhand bestimmter Kriterien

sortiert und priorisiert. Infolge dieser Methode wird jeder Alternative ein Nutzwert zugeordnet, der diese in Vergleich setzt (Kühnapfel, 2014).

4.2.2 Auswahl der Entscheidungsalternativen

Da die Nutzwertanalyse verschiedene Alternativen miteinander vergleicht, stellt die Alternative mit der höchsten Punktzahl, also dem höchsten Nutzwert, die beste Wahl dar (Wagner). Bei dieser Ausarbeitung werden drei Alternativen, die in die engere Auswahl kamen mittels der Nutzwertanalyse miteinander verglichen. Zuvor gab es mehrere Einwegbecher zur Auswahl, die aber nach näherer Betrachtung durch bestimmte Kriterien aussortiert wurden. Ein ausschlaggebender Faktor war beispielsweise, dass die Einwegbecher keine nachhaltigen Alternativen waren.

Nach dem Vergleich der Kunststoffe in Kapitel 3.2.4 sind Biopolymere, also Biokunststoffe, laut Greenpeace am umweltfreundlichsten kategorisiert. Basierend darauf wurden Alternativen gewählt, die eine Innenbeschichtung aus Polymilchsäure haben.

Nach dem Ausschlussverfahren werden neben dem Einwegbecher der derzeit bei LZ Catering GmbH genutzt wird, zwei Alternativen mittels der Nutzwertanalyse untersucht. Alle Einwegbecher wurden vom Lieferanten BUNZL zur Verfügung gestellt und werden mit den Buchstaben A, B und C voneinander differenziert. Im Anhang 8 sind die drei Einwegbecher, mit ihren zugehörigen Buchstaben, abgebildet.

4.2.2.1 Einwegbecher A

Die erste Entscheidungsalternative ist der Einwegbecher A, in Abbildung 16, der momentan bei LZ-Catering GmbH im Einsatz ist. Dieser Becher wird vom Unterlieferanten Prime Source geliefert und hat die Artikelnummer 41803. Der Kaffeebecher besteht aus Pappe und hat eine Innenbeschichtung aus dem Kunststoff Polyethylen. In der Konformitätserklärung im Anhang 2.1 wird darauf hingewiesen, dass dieser Einwegbecher keine Substanzen mit Beschränkungen beinhaltet. Der Becher kann für wässrige Lebensmittel mit einer Temperatur von 0°C bis 95°C für 0,5 bis maximal 1,5 Stunden verwendet werden.

Auf dem Datenblatt im Anhang 3.1 sieht man, dass dieser Einwegbecher in 20x50(1000 Stück) Gebinden verkauft. Der Preis für einen Karton mit 1000 Stück beläuft sich hierbei auf 37,45€.



Abbildung 16: Einwegbecher A – Prime Source

4.2.2.2 Einwegbecher B

Die zweite Alternative ist der braune Doppelwand-Riffelbecher mit der Artikelnummer 418561. Er besteht aus drei Lagen und hat eine Riffelhülle aus braunem Kraftkarton. Die Innenbeschichtung ist aus PLA, Polymilchsäure. Der Einwegbecher B, in Abbildung 17, enthält keine Stoffe mit Beschränkungen. Im Anhang 2.2 ist die Konformitätserklärung zu finden, in der bestätigt wird, dass es bei der Verwendung von Lebensmitteln keine Beschränkung gibt. Der Doppelwand-Riffelbecher ist geeignet für kalte Speisen bis -25°C und heiße Speisen bis $+100^{\circ}\text{C}$. Dieser Becher wird laut Datenblatt im Anhang 3.2 in 500er Gebinden verkauft. Ein Karton beinhaltet 20x25 Einwegbecher und kostet 55,00€.



Abbildung 17: Einwegbecher B – Doppelwand-Riffelbecher

4.2.2.3 Einwegbecher C

Der Einwegbecher B, in Abbildung 18, der kritisch überprüft wird, ist der Kaffeebecher von Bioware. Er wurde in drei Farben geliefert, besteht aus Pappe und hat eine Polymilchsäure basierte Innenbeschichtung. Laut dem Datenblatt im Anhang 3.3 hat er die Artikelnummer 41380 und wird im 20x50 Gebinde verkauft.

Er hat dieselbe Füllmenge, wie die anderen Alternativen. Im Gegensatz zu den anderen Einwegbechern, beinhaltet dieser Stoffe mit Beschränkungen, die gemäß der Verordnung Nr. 10/2011 unterliegen. In der Konformitätserklärung im Anhang 2.3 sind die enthaltenen Stoffe mit Beschränkungen detailliert aufgelistet. Der Einwegbecher ist für den Kontakt mit wässrigen Lebensmitteln, Milchprodukten oder alkoholischen Getränken unter 6% geeignet. Zur Dauer und der Temperatur des Kontaktes wird in der Konformitätserklärung festgehalten, dass Getränke mit bis zu 70°C maximal bis zu zwei Stunden und Getränke ab 100°C maximal 15 Minuten im Einwegbecher verbleiben dürfen. Außerdem gibt es einen Verweis dafür, dass dieser Einwegbecher keine Allergene enthält. Laut dem Datenblatt im Anhang 3.3, wird dieser Einwegbecher in demselben Gebinde, wie der Einwegbecher A geliefert. Der Preis beläuft sich hier auf 58,78€ für 1000 Stück.



Abbildung 18: Einwegbecher C - Bioware

4.2.2.4 Alternativer Deckel

Für die erarbeitete Nutzwertanalyse wird auch der passende Deckel bewertet. LZ Catering GmbH hat insgesamt drei Deckel von BUNZL geliefert bekommen, von denen zwei aus Polystyrol hergestellt werden. In der Kunststoff Pyramide in Abbildung ist Polystyrol, nach PVC, die Zweite nicht nachhaltige Stufe. Die momentan in den Betriebsrestaurants genutzten Deckel bestehen auch aus PS und werden deshalb nicht in die Nutzwertanalyse aufgenommen. Die andere Variante ist der weiße Deckel aus CPLA der für Kaffeebecher der Füllmenge 300ml und 400ml geeignet ist. Er ist in der folgenden Abbildung 19 dargestellt. Der Deckel ist laut Datenblatt im Anhang 4 im 1000er Gebinde lieferbar. Die Kosten belaufen sich dabei auf 55,99€.



Abbildung 19: Deckel aus CPLA

4.2.3 Sammlung von Entscheidungskriterien

Bei der Auswahl der Kriterien muss beachtet werden, dass diese für die Entscheidung des Problems von Wichtigkeit sind (Kühnapfel, 2014).

Laut Wagner sollte man sich nur auf die wesentlichen Bewertungskriterien beschränken, wobei meist fünf bis acht Kriterien schon genügen. Die Kriterien sollten unter ein Hauptkriterium zusammengefasst werden, um einen hierarchischen Kriterienbaum erstellen zu können (Wagner).

Die Kriterien müssen einigen Anforderungen entsprechen, beispielsweise der Vollständigkeit und Bewertbarkeit. Alle relevanten Kriterien müssen aufgelistet werden und von Verfahrensteilnehmern bewertbar sein. Um die Bewertbarkeit zu gewährleisten, müssen Hintergrundinformationen zur Verfügung stehen. In diesem Fall sind Produktdatenblätter und Konformitätserklärungen vorhanden.

Als weitere Anforderungen wird die Relevanz der Kriterien bedeutsam und die Reproduzierbarkeit. Mit der Reproduzierbarkeit ist die Bestätigung gemeint, d.h. dass das Ergebnis zu einem anderen Zeitraum gleich ausfallen würde.

Die folgenden Kriterien wurden in Expertengesprächen mit der Leiterin der Abteilung Sortimente&Einkauf, Frau Marianne Aldag, erarbeitet und werden nachfolgend in vier Hauptkriterien eingeteilt.

4.2.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Dieses Hauptkriterium ist ein Teil des Kriterienbaum und beinhaltet nur das Kriterium, ob eine Konformitätserklärung zu den jeweiligen Einwegbechern vorliegt. Eine Konformitätserklärung ist laut VO (EG) 1935/2004 Art. 16 Abs. 1 eine schriftliche Erklärung, dass die Materialien und Gegenstände, die der Hersteller in Verkehr bringt, den europäischen rechtlichen Vorgaben entsprechen.

4.2.3.2 Ökologische Faktoren

Das zweite Hauptkriterium umfasst die ökologischen Faktoren. Diese Kategorie hat drei Faktoren. Es wird festgestellt, ob das Verpackungsmaterial aus nachhaltigen Ressourcen gewonnen wird, ob der Verpackung ein Nachhaltigkeitssiegel vergeben wurde und ob sie biologisch kompostierbar nach EN 13432 ist.

Nach den Werkstofftests nach DIN EN 13432 können Kunststoffprodukte ihre Kompostierbarkeit demonstrieren. Es werden fünf praktische Prüfungen durchgeführt, die erfolgreich absolviert werden. Die Zertifizierung erfolgt nicht, wenn nur Einzeltests bestanden werden. Mit dieser Norm wird sichergestellt, dass nicht nur der Kunststoffanteil eines Produktes, sondern auch alle anderen Bestandteile der Verpackung vollständig biologisch abbaubar und kompostierbar sind. Nur wenn eine Verpackung zertifiziert ist, kann das geschützte Kompostierbarkeitskennzeichen, der „Keimling“, in Abbildung 20, genutzt werden. Es wird eine Prüfnummer vergeben und stellt die Rückverfolgung zum Hersteller sicher (Verband European Plastics).



*Abbildung 20: Kompostierbarkeitskennzeichen „Keimling“
Quelle: Verband European Plastics*

4.2.3.3 Ökonomischer Faktor

Der einzige ökonomische Faktor, der geprüft wird, ist der Preis der Einwegbecher im Vergleich zueinander. Hierzu werden die angegebenen Preise vom Lieferanten BUNZL herangezogen.

4.2.3.4 Anforderungen der Lebensmittelqualität

Die Anforderungen der Lebensmittelqualität ist die letzte Kategorie der Nutzwertanalyse. An dieser Stelle werden zwei Teilkriterien kritisch beleuchtet. Zum einen wird die Isolierung bzw. Wärmedämmung des Einwegbechers anhand eines Experimentes, welches in Kapitel 4.3.1 beschrieben wird, getestet. Die Wärmedämmung ist die Reduktion der Wärmeenergie an die Umgebung durch den Einwegbecher und dem dazugehörigen Deckel. Zum anderen wird mit demselben

Experiment auch die Hitzebeständigkeit bzw. die Formstabilität der Einwegbecher kontrolliert.

4.2.4 Gewichtung der Entscheidungskriterien

Nachdem alle relevanten Kriterien gesammelt wurden, muss die Gewichtung der Kriterien festgelegt werden (Kühnapfel, 2014). Die Bedeutung der Kriterien muss mit einer Verhältniszahl ausgedrückt werden, dem sogenannten „Gewicht“.

Die Anforderungen und die Gewichtung der Kriterien wurden ebenfalls mit der Leiterin der Abteilung Sortimente&Einkauf Frau Marianne Aldag bestimmt.

K.O. Kriterien wurden nicht eingebaut, weil nur drei Alternativen miteinander verglichen werden. Die Einwegbecher wurden von vornerein nicht in die Nutzwertanalyse aufgenommen, wie in Kapitel 4.2.2, die beispielsweise keine nachhaltige Alternative darstellen.

Von den erarbeiteten Kriterien wird der Preis, die biologische Kompostierbarkeit, die Herstellung aus nachwachsenden Rohstoffe und der Hitzeschutz doppelt bewertet.

4.2.5 Festlegung der Bewertungsskala für Kriterien

Eine Bewertungsskala ist zwingen notwendig, um die Kriterien nach einem Schema bewerten zu können. Eine Skalierung muss praktikabel sein (Kühnapfel, 2014).

Die Kriterien werden Anhand der folgenden festgelegten Verbalskala bewertet:

- Trifft voll und ganz zu entspricht 60 Punkten: Das Kriterium trifft voll und ganz zu. Alle Forderungen werden erfüllt.
- Trifft überwiegend zu entspricht 40 Punkten: Das Kriterium trifft überwiegend auf den Einwegbecher zu. Einige Teilaspekte treffen nicht zu, die dennoch keine Beeinträchtigung auf die Anforderungen darstellen.
- Trifft weniger zu entspricht 20 Punkten: Das Kriterium trifft weniger auf den Einwegbecher zu. Die gestellten Anforderungen werden nur im Ansatz erfüllt. Einige Teilaspekte treffen zu, die aber nicht den Anforderungen entsprechen.
- Trifft überhaupt nicht zu entspricht 0 Punkten: Das Kriterium wird nicht erfüllt, weil die gestellten Anforderungen an den Einwegbecher überhaupt nicht zutreffen. Keines der geforderten Ansprüche ist erkennbar.

Jede Skalierung benötigt einen Punktwert um am Ende der Nutzwertanalyse einen Nutzwert zu berechnen, der die beste Alternative darstellt.

Im Anhang 6 ist die Vorlage der Nutzwertanalyse tabellarisch dargestellt. In der Spalte „Gewichtung“ wird die bereits erwähnte einzelne Skalierungsstufe hinterlegt. In der jeweiligen Spalte der Einwegbecher „Punkte“ wird dann die daraus resultierende Punktzahl notiert.

Wenn beispielsweise ein Kriterium mit der doppelten Gewichtung mit „trifft voll und ganz zu“ bewertet wird, erhält er die Punktzahl 120.

Am Ende der Nutzwertanalyse werden die Punkte addiert und man erhält den jeweiligen Nutzwert für die Einwegbecher.

4.3 Durchführung der Methode

Dieses Kapitel wird in zwei Unterkapitel eingeteilt. Die Nutzwertanalyse kann erst nach der Durchführung des Experimentes vollständig ausgearbeitet werden.

4.3.1 Durchführung des Experiments

Das Hauptkriterium „Anforderungen der Lebensmittelqualität“ wird mittels eines Experimentes erarbeitet.

Das Experiment wird am Freitag, den 1. Juni 2018 an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg Bergedorf im Haushaltstechnik-Labor durchgeführt. Das Labor ist nicht klimatisiert und es fallen keine Sonnenstrahlen ein. Die Umgebungstemperatur variiert zwischen 25,4°C und 25,6°C.

Für den Versuch werden die Versuchsmaterialien im Anhang 9 genutzt. Dazu zählt die WMF Filterkaffeemaschine, die WMF Küchenwaage ProfiSelect, die drei Einwegbecher, drei CPLA Deckel, der Infrapoint Thermometer MP2000 und der Doppelspatel aus Stahl. Nähere Informationen und Seriennummern der Geräte sind im Anhang detailliert erfasst.

Das Netzkabel der Filterkaffeemaschine wird an die Stromversorgung angeschlossen. Anschließend wird handelsüblicher Kaffee nach Gebrauchsanleitung gekocht.

Während der Filterkaffee kocht, wird ein Holzschreibtisch mit den drei Einwegbechern vorbereitet. Insgesamt werden neun Einwegbecher aufgestellt, weil drei Versuchsreihen durchgeführt werden. Dieses Experiment ist statistisch nicht

belegbar, es dient nur zur Bewertung der Kriterien der angefertigten Nutzwertanalyse. Drei Versuchsreihen werden vorgenommen, um zu einem brauchbaren Ergebnis zu kommen, falls bei einer Versuchsreihe Störungen bzw. Fehler auftreten sollten. Der Versuchsaufbau ist im Anhang 10 abgebildet.

Der gekochte Kaffee in der Kanne wird mit dem Doppelspatel umgerührt, um eine einheitliche Temperatur der Flüssigkeit zu erreichen. Der Doppelspatel wurde gewählt, weil er an wenigstens Wärmeenergie an die Umgebung abgibt. Vom gekochten Kaffee werden 300 ml (mit einer Abweichung von ± 5 ml) in die Einwegbecher der ersten Versuchsreihe gefüllt. Dazu wird ein Becher auf die Küchenwaage gestellt, tariert und anschließend Kaffee eingefüllt.

Die Einwegbecher werden mit einem CPLA Deckel geschlossen und mit Hilfe des Infrapoint Thermometers die Temperatur gemessen und protokolliert. Mit demselben Thermometer wird die Umgebungstemperatur gemessen. Für die zweite und dritte Versuchsreihe geht man identisch vor.

Da diese Haushaltskaffeemaschine nicht genug Kapazität hat, wird für die zweite und dritte Versuchsreihe immer neuer Kaffee aufgesetzt.

Die Temperatur des Kaffees aller Versuchsreihen wird in 15 Minuten abständen gemessen und protokolliert, bis zwei Stunden erreicht sind. Da diese Einwegbecher nur To-Go genutzt werden, geht man davon aus, dass er nicht länger als zwei Stunden, gefüllt mit einem Heißgetränk, abgestellt wird.

Die Ergebnisse der Messungen sind im Anhang 11 dargestellt.

4.3.2 Durchführung der Nutzwertanalyse

Nach der Durchführung des Experiments, kann die Nutzwertanalyse der drei Alternativen vollständig erarbeitet werden.

Die rechtliche Rahmenbedingung und die ökologischen Faktoren werden anhand der vorhandenen Daten des Lieferanten BUNZL im Anhang 2 bis 3 ausgewertet. Die Kriterien sollten in den Datenblättern oder Konformitätserklärungen zu finden sein. Der ökonomische Faktor wird anhand der Preise, die bei der Beschreibung der Alternativen genannt wurden, in Relation zueinander gesetzt. Das letzte Hauptkriterium, die Anforderungen der Lebensmittelqualität, wurde anhand des, im vorherigen Kapitel beschriebenen, Experiments praktisch durchgeführt.

4.4 Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse werden im Anhang 7 dargestellt. Nach der Durchführung der NWA ergibt sich folgende Rangfolge der Alternativen:

1. Einwegbecher B mit 520 Punkten
2. Einwegbecher C mit 420 Punkten und
3. Einwegbecher A mit 320 Punkten.

Nach der NWA hat der Doppelwand-Riffelbecher den höchsten Nutzwert, gefolgt vom Einwegbecher der Marke Bioware. Auf dem letzten Platz ist der Einwegbecher, der derzeit bei LZ Catering GmbH genutzt wird.

Die Bedingung, dass eine Konformitätserklärung vorliegt, wird von jedem Einwegbecher erfüllt, da er sonst in keiner Weise auf den Markt gebracht werden darf.

Die ökologischen Faktoren wurden vom Einwegbecher A, derzeitiger Becher von LZ Catering GmbH, nicht erfüllt. Alle Kriterien treffen überhaupt nicht zu. Im Gegensatz dazu treffen die Kriterien auf den Einwegbecher B und C voll und ganz zu. Diese Einwegbecher wurden gerade wegen der nachhaltigen Gesichtspunkte zur NWA aufgenommen.

Der Preis der Einwegbecher wurde in Relation zum derzeitigen Becher gesetzt. Der Preis beläuft sich bei einem 1000er Gebinde auf 37,45€. Dieses Kriterium trifft auf den Einwegbecher mit dem höchsten Nutzwert überhaupt nicht zu. Dieser Becher wird in 500er Gebinden verkauft und kostet 55,00€. Der Becher von Bioware wird ebenfalls in einem Gebinde verkauft, welches 1000 Stück enthält. Die Kosten belaufen sich hierbei auf 55,99€.

Zu den Anforderungen der Lebensmittelqualität gehören die Kriterien der Hitzebeständigkeit und der Isolierung. Die Isolierung trifft auf Einwegbecher A und B überwiegend zu. Die Hitzebeständigkeit ist bei diesen Bechern voll und ganz erfüllt wurden. Der Einwegbecher C hingegen erfüllt die Isolierung nur teilweise und die Hitzebeständigkeit überhaupt nicht.

4.5 Diskussion

Der Nutzwertanalyse zu Folge, handelt es sich beim Einwegbecher B, Doppelwand-Riffelbecher, um die beste Alternative der Einwegbecher.

Wie dem Anhang 8 zu entnehmen ist, stellt der Einwegbecher C im Vergleich zu A und B den kleinsten Becher da. Somit ist der Rohstoffeinsatz niedriger, als bei dem

Doppelwand-Riffelbecher, da dieser neben seiner dreilagigen Wand noch über eine Riffelhülle aus Kraftkarton verfügt.

Da für jedes verkaufte Heißgetränk ein neuer to go Becher verwendet werden muss, steigt der Rohstoffbedarf bei größeren Bechern entsprechend an. Auch wenn es sich bei den Materialien der Einwegbecher um regenerierbare Rohstoffe handelt, sind diese aufgrund der benötigten Menge trotz dessen nicht ressourceneffizient.

Der Einwegbecher A hat eine Innenbeschichtung aus Polyethylen, die laut Konformitätserklärung sehr beständig und unempfindlich gegenüber Heißgetränken bis +95°C ist. Der Becher ist formstabil und daher auch hitzebeständig. Die Innenbeschichtung ist nicht nachhaltig und braucht daher viel länger als Biokunststoffe, um zersetzt zu werden.

Der ausgewählte CPLA Deckel ist für Einwegbecher der Füllmengen 0,3L und 0,4L gedacht. Er passt auf Einwegbecher A und B. Einwegbecher C hat auch eine Füllmenge von 0,3L, ist aber kleiner als ein herkömmlicher Einwegbecher mit demselben Fassungsvermögen und hat daher eine kleinere Becheröffnung. Dies ist die Erklärung dafür, dass der Deckel nicht auf den Becher passt. Der Deckel ist zu groß und kann nicht zum Transportieren des Kaffees genutzt werden.

Beim Experiment wurde auf jeden Becher ein Deckel gesetzt und anschließend erfolgte die Temperaturmessung. Wenn man die Ergebnisse der Temperaturmessung im Anhang 11 näher betrachtet, erkennt man den Temperaturabfall der einzelnen Becher. Die Temperatur des Kaffees im Einwegbecher C hat eine Temperaturdifferenz zum Kaffee in Einwegbecher A und B von etwa 2-3°C. Die Temperatur sinkt schneller.

Während der Einwegbecher B dreilagig ist und eine Kraftkarton Hülle hat, verfügt der Einwegbecher A um lediglich eine Lage und eine PE Beschichtung. Trotz dieser verschiedenen Konstruktionen ähnelt sich der Temperaturabfall des Heißgetränkes in den beiden Bechern.

Die Anfangstemperatur der drei Versuchsreihen unterscheiden sich um ein paar Grad Celsius, weil die Kaffeemaschine erst durch längeren Gebrauch erwärmt wird.

Die Bilder der Versuchsreihen, nach der Durchführung des Experiments, sind im Anhang 12 zu sehen. Die Form der Einwegbecher A und B haben sich in keiner Versuchsreihe verändert. Der Kaffee ist bei beiden Einwegbechern nicht durch die

Becherwand durchgedrungen. Im Gegensatz dazu ist der kompostierbare Einwegbecher von Bioware in allen drei Versuchsreihen an der äußeren Seite verfärbt und durchgeweicht. In der Konformitätserklärung des Einwegbechers C ist die Dauer und Temperatur von Heißabfüllungen bis zu 70°C für bis zu zwei Stunden angegeben. Die Temperatur von 70°C ist nach wenigen Minuten unterschritten. Die Verfärbungen der Becher sind nach etwa 90 Minuten aufgetreten, obwohl die Temperaturen stetig gefallen sind.

Als Stichprobe wurde die Temperatur des Kaffees im Betriebsrestaurant T1 auf der Lufthansa Basis gemessen, um festzustellen, welcher Temperatur der Einwegbecher standhalten muss. Die Temperatur beträgt zum Zeitpunkt der Messung, am 30.Mai 2018, 78,6°C.

Den Ergebnissen zu Folge sind Einwegbecher A und B resistent für Heißgetränke mit bis zu 78°C.

Während der Einwegbecher C, einen niedrigeren Rohstoffbedarf benötigt, als die Becher A und B, ist dieser nicht genügend hitzebeständig. Im Gegensatz zum Einwegbecher C, ist der Einwegbecher B sowohl hitzebeständig, als auch aus recycelbaren Materialien. Aufgrund seiner dreilagigen Innenwand stellt dieser aber gleichzeitig keine ressourcenschonende Alternative dar. Die positiven Aspekte der Hitzebeständigkeit und des stabilen Aufbaus treffen ebenfalls auf den Einwegbecher A zu. Auch dieser Becher ist mit seiner PE Innenbeschichtung, aufgrund der enormen Absatzzahlen, eine große Umweltbelastung.

Der Einwegbecher B hat zwar den höchsten Wert, wäre aber preislich gesehen dennoch keine Alternative für LZ Catering GmbH. Der Kostenfaktor spielt eine große Rolle. Die Einkaufsmenge, die LZ Catering GmbH jährlich von BUNZL bezieht, ist eine enorme Zahl, bei der der Kostenfaktor vor den Nachhaltigkeitsaspekt gestellt wird. Der Einkaufspreis des Einwegbechers B ist viel höher, als der Einkaufspreis für den jetzigen Becher. Man darf vor Allem nicht vergessen, dass sich der Einkaufspreis auf ein 500er Gebinde bezieht. Der Einwegbecher A wird im 100er Gebinde vom Lieferanten bezogen. Bei einer groben Überschlagsrechnung für die Einkaufszahlen des vergangenen Jahres 2017 würde man einen Preis in Höhe von 220.220€ für den Einwegbecher B zahlen. Tatsächlich hat LZ Catering GmbH für den Einwegbecher A lediglich 79.042,14€ für 2.002.000 Stück ausgegeben. Daraus resultiert, wie in Kapitel 4.1.3 bereits berechnet, dass

der Einwegbecher A circa 0,0357 Cent kostet. Ein Doppelwand-Riffelbecher hingegen kostet 0,11 Cent.

Laut der Deutschen Umwelthilfe sind Beschichtungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen, wie PLA, gewonnen aus Maisstärke, keine umweltfreundliche Variante, weil beim Maisanbau erhebliche Umweltbelastungen durch Düngemittel, Pestiziden und Landmaschinen verursacht werden. Außerdem ist die Entsorgung der kompostierbaren Einwegbecher eine Herausforderung für Verbraucher. Der Kaffee wird unterwegs getrunken und in öffentlichen Papierkörben entsorgt. Dies ist der Grund, warum die Becher nicht in die Kompostierungsanlage gelangen. Folglich werden die Umweltauswirkungen nicht kompensiert.

Alternativ gibt es Einwegbecher, die nicht aus Holz, sondern aus Bagasse gewonnen werden. Bagasse ist ein Reststoff aus der Zuckerrohrverarbeitung. Die Holzreserven könnten durch diese Alternative geschont werden, wobei Bagasse eine hohe Nachfrage hat und daher nur eingeschränkt zur Verfügung steht. Diese nachhaltige Alternative fällt aufgrund dessen nicht in die nähere Auswahl, weil Zuckerrohr in subtropischen und tropischen Klimazonen angebaut wird und der lange Transportweg berücksichtigt werden muss (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2015).

5 Entwicklung von abgeleiteten Lösungsansätzen

Um den hohen Konsum an Einwegbechern zu verringern, muss sich das Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein der Gesellschaft verändern. Der komplette Verzicht auf Einwegbechern ist bei LZ Catering GmbH nicht umsetzbar. Die Reduzierung bzw. Vermeidung der Einwegbecher sollte Schritt für Schritt auf anderen Wegen verwirklicht werden.

Umweltfreundliche Alternativen wären Mehrwegbecher, die einmal hergestellt, aber mehrfach genutzt werden. Wertvolle Ressourcen werden geschont und Abfall vermieden. Den ersten Schritt gegen den Einsatz von Einwegbechern hat LZ Catering GmbH bereits im November vergangenen Jahres getan. Der BARTESSE Mehrwegbecher wurde eingeführt. Die Nachfrage auf diesen Kahla cupit Mehrwegbecher war sehr hoch, sodass der Becherbestand innerhalb eines vormittags ausverkauft war. Die erneute Bestellung der Mehrwegbecher hat eine Weile gedauert, in der die Gäste sich per E-Mail erkundigt haben, ob und ab wann die Mehrwegbecher wieder zu verkaufen sind. Der Ausverkauf und die aktive Nachfrage der Mehrwegbecher zeigt, dass Nachhaltigkeit bei den Gästen von LZ Catering GmbH ein wichtiges Thema ist. Dieses Thema kann demnach weiter ausgebaut werden.

Die BARTESSE Mehrwegbecher sind nur für die Coffeeshops gedacht. Um dieses System auszubauen, könnte man in Erwägung ziehen, die Mehrwegbecher auch speziell in den Betriebsrestaurants einzusetzen.

Im Anhang 13 ist das Rondell im Betriebsrestaurant T1 auf der Lufthansa Basis abgebildet. Direkt neben der Kaffeemaschine stehen die weißen Einwegbecher für die Gäste zur Verfügung. Links auf dem Bild im Glasregal sind die Porzellanbecher platziert, die ebenfalls für den Kaffeeverzehr genutzt werden können. Eventuell könnte man die Einwegbecher durch Umbaumaßnahmen an einen anderen Ort, weiter weg von der Kaffeemaschine, stellen und die Porzellanbecher näher aufstellen. Um die Kunden mit dem Umgang mit Porzellanbechern zur Gewohnheit zu machen, sollte man den Konsumenten den Griff zum Einwegbecher unbehaglich erscheinen lassen.

Eine weitere Lösung wäre der Verkauf der Einwegbecher. Man könnte den Einwegbecher für einen bestimmten Aufpreis an die Gäste verkaufen. Nach dem Kauf des Bechers kann erst das gewünschte Heißgetränk erworben werden. Wenn die Gäste keinen Einwegbecher kaufen möchten, aber auch nicht auf ihren Kaffee verzichten möchten, wäre die nächste Möglichkeit eventuell eine Option.

Die Einführung eines „Bring your own“ Konzeptes wäre eine weitere Möglichkeit, den hohen Einwegbecherkonsum zu reduzieren. Wer seinen Kaffee regelmäßig vom Betriebsrestaurant bezieht, kann sich seinen eigenen Mehrwegbecher von zu Hause mitbringen. Die Beeinträchtigung dieses Konzeptes ist der Hygieneaspekt, der gewährleistet sein muss. Der Becher wird von einem privaten Haushalt, mit in das Betriebsrestaurant, über Arbeitswege und öffentliche Verkehrsmittel, transportiert, bei dem der Kontamination gegebenenfalls nicht vorgebeugt werden kann.

6 Fazit

Ziel dieser Projektarbeit war es Lösungsansätze unter Berücksichtigung nachhaltiger Gesichtspunkte für LZ Catering GmbH in Bezug auf Ein- und Mehrwegbecher zu entwickeln.

Nach der Durchführung und Diskussion der Ergebnisse, kann gesagt werden, dass keine passende Alternative gefunden wurde, obwohl der Einwegbecher B den höchsten Nutzwert hat. Eine vollständige nachhaltige Lösung für alternative Einwegbecher wurden noch nicht entwickelt, um dem hohen Abfallaufkommen und des Ressourcenverbrauches entgegenzuwirken.

Jeder Einwegbecher hat Vor- und Nachteile, die LZ Catering GmbH abwägen und unternehmensspezifisch bewerten muss, weil es unterschiedliche Sichtweisen gibt und Prioritäten bezüglich verschiedener Kriterien grundverschieden gelegt werden müssen.

Ein Verzicht auf Einwegbecher in den Betriebsrestaurants ist nicht realisierbar, da das Spektrum der zu verpflegenden Zielgruppen breit gefächert ist. Dies umschließt unter anderem das fliegende Personal, beispielsweise die Stewardessen in Frankfurt. Bei Ihrer Berufstätigkeit ist eine hohe und andauernde Mobilität gefordert. Dies führt dazu, dass der Mehrwegbecher sich für diese Berufsgruppe als nicht praktikabel erweist, da sowohl die Hygieneaspekte und eine flexible Handhabung nicht gewährleistet werden können.

Schlussfolgernd kann man sagen, dass das Konsumverhalten und ein Wandel des Bewusstseins der Gesellschaft gegenüber der Umwelt und Nachhaltigkeit zwingend erforderlich ist, um die wertvollen Ressourcen und somit den Planeten zu schützen.

Zusammenfassung

Die Gesellschaft ist geprägt von Mobilität und Zeitdruck. Der Kaffee zwischendurch, nicht nur zu Hause, sondern auch unterwegs, ist mittlerweile zur Normalität geworden. Mit dem to go Trend, steigt die Produktion an Verpackungsmaterialien und folglich auch an Einwegbechern. Dieser Trend bringt negative Folgen mit sich, nämlich hohe Umweltbelastungen.

Durch den hohen Verbrauch an Rohstoffen für die Produktion der Einwegbecher wird die Umwelt beeinträchtigt. Um dem entgegenzuwirken, wird eine nachhaltige Alternative für den derzeit genutzten Kaffeebecher für LZ Catering GmbH gesucht. Anschließend werden Lösungsansätze unter Berücksichtigung von nachhaltigen Gesichtspunkten in Bezug auf Einweg- und Mehrwegbecher entwickelt.

Abstract

Today's society is characterized by mobility and time pressure. A coffee now and then, not only at home, but along the way, has become normality by now. The "to go" trend increases the production of packaging materials and therefore of one-way cups.

This trend carries negative consequences like environmental pollution with it. Environment is affected by the high consumption of resources for the production of one-way cups. A sustainable alternative to the currently used cups is being searched for LZ Catering GmbH to work against environmental pollution.

Solutions considering sustainable aspects in relation to one-way and multi-way cups are developed afterwards.

Literaturverzeichnis

- Abts, G. (2014). *Kunststoff-Wissen für Einsteiger* (2. Ausg.). Deutschland: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG .
- Bachmaier, E. (03. Juli 2009). *medien community*. Abgerufen am 23. Mai 2018 von Papier, Karton, Pappe:
https://www.mediencommunity.de/system/files/DWV03-1_Vers02-02_0917.pdf
- Biokunststoffe.de. (kein Datum). *Biokunststoffe.de*. Abgerufen am 27. April 2018 von Polymilchsäure:
http://www.biokunststoffe.de/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=93&lang=de
- BUND - Friends of the Earth Germany. (kein Datum). *BUND - Friends of the Earth Germany*. Abgerufen am 28. April 2018 von Nachhaltige Entwicklung – generationengerecht und umweltfreundlich: <https://www.bund.net/ueberuns/nachhaltigkeit/>
- BUND - Friends of the Earth Germany. (kein Datum). *BUND - Friends of the Earth Germany*. Abgerufen am 01. Mai 2018 von ACHTUNG PLASTIK! Chemikalien in Plastik gefährden Umwelt und Gesundheit:
https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/achtung_plastik_broschuere.pdf
- BUND - Friends of the Earth Germany. (kein Datum). *BUND - Friends of the Earth Germany*. Abgerufen am 29. April 2018 von Schadstoffe in Plastik:
<https://www.bund.net/chemie/achtung-plastik/schadstoffe-in-plastik/>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (11 2014). *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Abgerufen am 30. Mai 2018 von Fragen und Antworten zur Pfandpflicht:
http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/pfandpflicht_faq_de_bf.pdf
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (Februar 2015). *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und*

- Reaktorsicherheit*. Abgerufen am 23. Mai 2018 von Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess):
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_broschuere_de_bf.pdf
- Bundeszentrale für politische Bildung. (28. 12 2012). *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 20. April 2018 von 10 Jahre Dosenpfand:
<http://www.bpb.de/politik/hintergrund-aktuell/152198/10-jahre-dosenpfand-28-12-2012>
- BUNZL. (2018). *BUNZL*. Abgerufen am 03. Mai 2018 von Deutschlands führender Lieferant für Verpackung und Verbrauchsgüter: <https://www.bunzl.de>
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (22. August 2014). *Deutsche Umwelthilfe e.V.*
Abgerufen am 24. April 2018 von Hintergrundpapier - Informationen zum umweltfreundlichen deutschen Mehrwegsystem:
https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Mehrweg_Hintergrundpapier_2015.pdf
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (01. 09 2015). *Deutsche Umwelthilfe e.V.* Abgerufen am 23. 05 2018 von Coffee to go-Einwegbecher - Umweltauswirkungen und Alternativen: https://www.duh.de/uploads/tx_duhdownloads/DUH_Coffee-to-go_Hintergrund_01.pdf
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2018). *Deutsche Umwelthilfe e.V.* Abgerufen am 23. Mai 2018 von Becherheld - Mehrweg to go: <https://www.duh.de/becherheld-problem/>
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2018). *Deutsche Umwelthilfe e.V.* Abgerufen am 30. Mai 2018 von Mehrweg ist Klimaschutz: <https://www.duh.de/mehrweg-klimaschutz0/einweg-plastikflaschen/>
- Die Bundesregierung. (10. 01 2017). *Die Bundesregierung*. Abgerufen am 19. April 2018 von Fakten zur Nachhaltigkeit - Neue Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie:
https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2017/01/2017-01-11-Nachhaltigkeitsstrategie/2017-01-10-Nachhaltigkeitsstrategie_2016.html?nn=437032#group5
- Duden. (2018). *Duden*. Abgerufen am 02. Mai 2018 von Nachhaltigkeit: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit>

Greenpeace Austria. (23. Januar 2013). *Greenpeace Austria*. Abgerufen am 03. Mai 2018 von Kunststoffe - Ein allgemeiner Überblick:
<http://www.greenpeace.org/austria/de/themen/konsum/Hintergrund-Info/bewusst-einkaufen/konsum/chemikalien-kunststoffe/kunststoffe/>

GV Kompakt - Fachmagazin für Gemeinschaftsverpflegung. (27. 11 2017). *GV Kompakt - Fachmagazin für Gemeinschaftsverpflegung*. Abgerufen am 31. Mai 2018 von LZ-Catering führt ein Refill-System ein: <https://www.gv-kompakt.de/print/lz-catering-fuehrt-ein-refill-system-ein>

in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung. (2018). *in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung*. Abgerufen am 05. 05 2018 von Zertifizierung:
<https://www.jobundfit.de/dge-qualitaetsstandard/zertifizierung/>

in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung. (kein Datum). *in form - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung*. Abgerufen am 20. April 2018 von Nachhaltigkeit:
<https://www.jobundfit.de/dge-qualitaetsstandard/nachhaltigkeit/>

Jacobsen, S. (2000). Abgerufen am 02. Mai 2018 von Polylactide – Biologisch abbaubare Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen für neue Anwendungen: <https://elib.uni-stuttgart.de/bitstream/11682/1537/1/jacobsen.pdf>

Kölsch, O. (2018). *Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie*. Abgerufen am 29. April 2018 von Der deutsche Außer-Haus-Markt:
<https://www.bve-online.de/themen/branche-und-markt/ausser-haus-markt>

Kühnapfel, J. B. (2014). *Nutzwertanalysen im Marketing und Vertrieb*. Wiesbaden, Germany: SpringerGabler.

KLARPAC. (Oktober 2016). *KLARPAC*. Abgerufen am 29. April 2018 von Materialkunde: <https://www.klarpac.de/files/Uploads/PDF/KlarPac-Katalog-2016.pdf>

Kreutz, H. (31. 05 2017). *Bundeszentrum für Ernährung*. Abgerufen am 23. 05 2018 von "to go" ist Trend: <https://www.bzfe.de/inhalt/to-go-ist-trend-30288.html>

Krohn, O. (17. 11 2016). *DE-PACK GmbH und Co. KG*. Abgerufen am 31. Mai 2018 von Was sind Einwegverpackungen?: <https://www.de-pack.de/knol/einwegverpackung>

- Krohn, O. (09. 09 2016). *DE-PACK GmbH und Co. KG*. Abgerufen am 12. April 2018 von Info: Was sind Mehrwegverpackungen?:
<https://verpackungen.de/info/was-sind-mehrwegverpackungen>
- LZ Catering GmbH. (2015). *LZ Catering GmbH*. Abgerufen am 05. 05 2018 von Königsdisziplin: Betriebsgastronomie: <https://www.lz-catering.de/unternehmen/ueber-uns/>
- LZ Catering GmbH. (2015). *LZ Catering GmbH*. Abgerufen am 05. Mai 2018 von Ausgezeichnet: FOOD BALANCE – bewusst und ausgewogen genießen: <https://www.lz-catering.de/leistungen/konzepte/food-balance/>
- LZ Catering GmbH. (2015). *LZ Catering GmbH*. Abgerufen am 05. Mai 2018 von Bartesse - Drink Eat Talk: <https://www.lz-catering.de/leistungen/konzepte/bartesse/>
- LZ-Catering GmbH. (2015). Abgerufen am 01. Mai 2018 von <https://www.lz-catering.de/leistungen/konzepte/food-balance>
- NatureFund. (kein Datum). *NatureFund*. Abgerufen am 29. April 2018 von Die am häufigsten verwendeten Kunststoffe:
http://www.naturefund.de/en/earth/achtung_plastik/haeufige_kunststoffe.html
- Peinelt, V., & Wetterau, J. (2015). *Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie 1* (Bd. 1). (H. Niederrhein, Hrsg.) Krefeld, Deutschland: Rhombos Verlag.
- Umweltbundesamt. (12 2007). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 15. Mai 2018 von Zukunftsmarkt Biokunststoffe :
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3451.pdf>
- Umweltbundesamt. (08 2009). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 01. Mai 2018 von Biologisch abbaubare Kunststoffe:
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3834.pdf>
- Umweltbundesamt. (2014). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 18. Mai 2018 von Abfüllung von Getränken in Mehrweg- und ökologisch vorteilhaften Einweggetränkeverpackungen:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_33_2016_abfuellung_vongetraenken_in_mehrweg-und_oekologisch_vorteilhaften_einweggetraenkeverpackungen.pdf

- Umweltbundesamt. (24. 08 2017). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 30. Mai 2018 von Mehrwegflaschen: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/essen-trinken/mehrwegflaschen#textpart-2>
- Umweltbundesamt. (1. 12 2017). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 10. Mai 2018 von Verpackungen: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen>
- Umweltbundesamt. (24. August 2017). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 19. APRIL 2018 von Tipps - Essen & Trinken: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/essen-trinken>
- Umweltbundesamt. (30. 01 2017). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 27. April 2018 von Kunststoffabfälle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertungsentsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#textpart-2>
- Verband European Plastics. (kein Datum). *Verband European Plastics*. Abgerufen am 02. Juni 2018 von EN 13432 - Nachweis Kompostierbarkeit: <http://www.bioplastics.ch/EN-13432.pdf>
- Verbraucherzentrale. (06. 11 2017). *Verbraucherzentrale*. Abgerufen am 29. April 2018 von Mehrweg oder Einweg: Verwirrung total beim Pfand: <https://www.verbraucherzentrale.de/abfall/mehrweg-oder-einweg-verwirrung-total-beim-pfand-11504>
- Wagner, O. (kein Datum). *tercero consult*. Abgerufen am 25. Mai 2018 von Nutzwertanalyse und Entscheidungsmatrix: <https://www.tercero.de/infocenter/bewertungsverfahren-bewertungsmethoden-Nutzwertanalyse-Entscheidungsfindung/bewertungsverfahren-Nutzwertanalyse-Entscheidungsmatrix-Vorgehensweise>
- Zangemeister, C. (2014). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik* (4. Ausg.). Winnemark, Deutschland: Zangemeister&Partner.

Rechtsquellenverzeichnis

Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (Verpackungsverordnung – VerpackV)

Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen und zur Aufhebung der Richtlinien 80/590/EWG und 89/109/EWG

Verordnung (EU) Nr. 10/2011 der Kommission vom 14. Januar 2011 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

Anhang

Anhang 1: Übersicht der Betriebe mit ihrer Abkürzung

Anhang 2: Konformitätserklärungen der Einwegbecher

2.1 Konformitätserklärung von Einwegbecher A

2.2 Konformitätserklärung von Einwegbecher B

2.1 Konformitätserklärung von Einwegbecher C

Anhang 3: Datenblätter der Einwegbecher

3.1 Datenblatt des Einwegbechers A

3.2 Datenblatt des Einwegbechers B

3.3 Datenblatt des Einwegbechers C

Anhang 4: Datenblatt des Deckels

Anhang 5: Einkaufsauswertung und Bruttokosten

5.1 Zeitraum 01.01.2017 bis 31.12.2017

5.1 Zeitraum 01.01.2016 bis 31.12.2016

5.1 Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2015

Anhang 6: Die Vorlage der Nutzwertanalyse

Anhang 7: Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Anhang 8: Übersicht der Entscheidungsalternativen

Anhang 9: Versuchsmaterialien

Anhang 10: Versuchsaufbau

Anhang 11: Ergebnisse der Temperaturmessung in °C

Anhang 12: Bilder nach der Durchführung des Experiments

12.1 Versuchsreihe 1

12.2 Versuchsreihe 2

12.3 Versuchsreihe 3

Anhang 13: Kaffeestand im Betriebsrestaurant T1

Anhang 1: Übersicht der Betriebe mit ihrer Abkürzung

Standort Hamburg, Norderstedt und Bremen	
A1	Lufthansa Industry Solutions
T1	Lufthansa Technik
T2	Lufthansa Technik
F2	Lufthansa Aviation Training

Standort Köln	
Z1	Flughafen Köln/Bonn

Standort München	
H6	Flight Operation Center

Standort Frankfurt	
B1	IBM Kelsterbach
E1	Cargo Frankfurt
F1	Lufthansa Aviation Training
G1	LSG Sky Chefs Neu Isenburg
H1	Lufthansa Frankfurt
H2	Lufthansa Aviation Center
H3	Crew Lounge Frankfurt
H4	Permanenta im Airport Center
H7	Zentralproduktion
T3	Lufthansa Technik
T4	A380-Halle

Anhang 2: Konformitätserklärungen der Einwegbecher

2.1 Konformitätserklärung von Einwegbecher A

	Konformitätserklärung für Materialien aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen	Druckdatum 23.03.2017 Seite 1/2
---	--	---

Hiermit erklären wir, dass folgendes Produkt

Art.-Nr.: 41803
Art.-Bezeichnung: Kaffeebecher Pappe 300ml/12oz PrimeSource
Material Bezeichnung: Polyethylen (Beschichtung)

den gesetzlichen Vorschriften der Bedarfsgegenständeverordnung (bzw. Entsprechungen in den europäischen Kunststoff-Richtlinien) sowie der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 in ihrer jeweils aktuellen Fassung entspricht.

Die Gesamtmigration sowie die spezifischen Migrationen liegen bei spezifikationsgemäßer Anwendung unter dem gesetzlichen Grenzwert. Die Prüfung erfolgt gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011.

Die eingesetzten Materialien und Rohstoffe entsprechen der Bedarfsgegenständeverordnung sowie der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 inkl. nachfolgender Ergänzungen.

Außerdem werden die Bestimmungen der Verordnungen 2023/2006/EG, 1907/2006/EC, 94/62/EC erfüllt.

Der Test wurde durchgeführt:

- ab 1.1.2016: nach Punkt 17 und 18 der Verordnung (EU) Nr.10/2011 in Verbindung zu Anhang 5.

Es sind keine Substanzen mit Beschränkungen und/oder Spezifikationen für das oben genannte Produkt enthalten.

Spezifikationen zum vorgesehenen Verwendungszweck oder Einschränkungen

- Arten von Lebensmitteln die für den Kontakt mit Lebensmitteln bestimmt sind:
 - Wässrige (heiße Getränke, Kaffee, heißes Wasser, Tee etc.)
- Verwendungsbedingungen einschließlich der Dauer und Temperatur für die Behandlung oder Lagerung, während des Kontakts mit Lebensmitteln:

erstellt von: Trepschick am: 23.03.2017	freigegeben von: Dörmer 23.03.2017	Lief.Nr.: S000918/S001098 Rev.: 2	Dateiname: P:\Companies\DEMAL1\AX\Document_ha ndling\Conformity41803.pdf.doc
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto. 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADEFF 420 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8840 Geschäftsführer: Hans-Georg Wiestkus Andreas Huhn

	<p>Konformitätserklärung für Materialien aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen</p>	<p>Druckdatum 23.03.2017</p> <p>Seite 2/2</p>
---	---	---

- Haltbarkeit: 2 Jahre trocken, sauber und gut gelüftet gelagert
- Dauer für den Kontakt mit Lebensmitteln: 0,5 – 1,5 Stunden
- Lagertemperatur: bis 40°C
- Lebensmitteltemperatur: 0 +/- 95°C

Verhältnis der mit Lebensmittel in Berührung kommenden Fläche zum Volumen anhand dessen die Konformität festgestellt wurde:

- 6dm² je kg

Gegen die Verwendung des Produktes bei der Herstellung von Bedarfsgegenständen im Sinne der EU-Rahmenverordnung (EG) Nr. 1935/2004 und der §§ 30 und 31 des LFGB, Bundesgesetzblatt Nr. 55 vom 6.09.2005, bestehen keine Bedenken.

Diese Bestätigung gilt für das von uns gelieferte Produkt wie beschrieben. Die Verordnung (EU) Nr. 10/2011 liefert einen Leitfaden zur Auswahl der anzuwendenden Prüfbedingungen für verschiedene Lebensmittel. Danach erfüllt das Produkt bei Beachtung der angegebenen Lebensmittelkontaktbedingungen die Vorgaben dieser Richtlinien für die Verpackung der angegebenen Füllgüter. Von der über die Vorgaben der gesetzlichen Regelungen hinausgehenden Eignung des Produktes für das vorgesehene Füllgut hat sich der Verwender selbst zu überzeugen.

Insbesondere wird darauf verwiesen, dass bei Bedruckung kein Kontakt zwischen Druckfarbe und Lebensmittel entstehen darf.

BUNZL Verpackungen GmbH

(gültig ohne Unterschrift)

erstellt von: Trepschick am: 23.03.2017	freigegeben von: Dörner 23.03.2017	Lief.Nr.: S000918/S001098 Rev.: 2	Dateiname: P:\Companies\IDEMAL1\AXI\Document_ha ndling\Conformity\41803.pdf.doc
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto. 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADE33 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registerrichter: Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

Anhang 2: Konformitätserklärungen der Einwegbecher

2.2 Konformitätserklärung von Einwegbecher B

	Konformitätserklärung für Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen	Druckdatum 09.08.2016 Seite 1/1
---	--	---

Hiermit erklären wir, dass unser Produkt (siehe unten) den gesetzlichen Vorschriften der Verordnung (EU) Nr.1935/2004 (in der jeweils aktuellen Fassung) entspricht sowie die Vorschriften der Kunststoff-Verordnung (EU) Nr. 10/2011 und deren Anhänge eingehalten werden - soweit Kunststoffe zur Herstellung verwendet werden.

Art.-Nr.: 418561
Art.-Bezeichnung: Riffelbecher Bio 300ml/12oz braun
Material: PLA Polymilchsäure

Migration	
Folgende Stoffe mit Beschränkungen (SML oder QM) werden in dem o. g. Produkt eingesetzt:	<i>Keine.</i>
Prüfergebnisse: AZ: HF/CT/30719-15 AZ: HX/3874701-15 AZ: LB/12-13	<i>Die Gesamtmigration sowie die spezifischen Migration - soweit als Prüfung erforderlich - liegen bei spezifikationsgemäßer Anwendung unter den gesetzlichen Grenzwerten .Die Prüfung erfolgte nach Verordnung (EU) Nr. 10/2011, Anhang III und V.</i>
Verhältnis der Prüfoberfläche zum Volumen Testsimulant: Das Volumen entspricht der erforderlichen Prüfung von Migration von mg pro 1dm ² Oberfläche (Gesamtmigration) bzw. mg pro 1Kg Gewicht oder % pro Gewicht (Spezifische Migration z. B. Phtalate, Schwermetalle).	
„Dual-Use-Stoffe“: Milchsäure (CAS 50-21-5)	
Spezifikation zum vorgesehenen Verwendungszweck oder Einschränkungen	
Art/Arten von Lebensmitteln, für die das Material <u>nicht</u> geeignet ist:	<i>Keine</i>
Geeignet für kalte und heiße Speisen (min/max):	<i>-25 C° bis +100 C°</i>
Sonstige Hinweise	
Lagerung:	<i>Trocken in Umkarton oder Unterverpackung zu lagern</i>
Biologisch abbaubar:	<i>100%, Zertifiziert DIN/EN13432</i>
Nachhaltigkeit:	<i>FSC® zertifiziert</i>
Recyclingfähig:	<i>100%</i>
Duales System (Entsorgung und Recycling) in Deutschland:	<i>Lizenzpflichtig</i>
Empfohlene Entsorgung über:	<i>Recyclingsammelbehälter</i>

Bei Abweichungen von den Verwendungs- und Lebensmittelkontaktbedingungen hat sich der Verwender über die Eignung selbst zu überzeugen.

BUNZL Verpackungen GmbH

(gültig ohne Unterschrift)

erstellt von: Trepschick am: 09.08.2016	freigegeben von: Dörner am: 09.08.2016	Lief.Nr.: S000089 Rev.0	Dateiname: I:\90_Projects\Purchase-DEMAL\Einkauf\KE + Eignungshachweise\Intern\Konformitätserklärungen\Überarbeitete KEs 10-2011\S000089\Riffel-Becher\418561 Rev.0 2016-08-09 etr.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto.: 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADEFF 420 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz: Marl USt-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht: Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

Anhang 2: Konformitätserklärungen der Einwegbecher

2.3 Konformitätserklärung von Einwegbecher C

	Konformitätserklärung für Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen	Druckdatum 06.03.2018 Seite 1/5
---	--	---

Hiermit erklären wir, dass folgender Artikel

Art.-Nr.: 41380
Art.-Bezeichnung: Kaffeebecher Pappe 12oz/300ml braun, Bioware
Material: Polymilchsäure basierte Beschichtung

den Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 sowie der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 in der zum Zeitpunkt der Abgabe der Erklärung geltenden Fassung.

Die Gesamtmigration sowie die spezifischen Migrationen liegen bei spezifikationsgemäßer Anwendung unter den gesetzlichen Grenzwerten. Die Prüfung erfolgt gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011.

Stoffe mit Beschränkungen

Bei der Herstellung des Artikels werden Stoffe eingesetzt, die Beschränkungen (SML- oder QM-Werte) gemäß der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 unterliegen. Die Einhaltung der Grenzwerte wird für die angegebenen Lebensmitteltypen und Anwendungsbedingungen bestätigt. Diese Aussagen stützen sich auf die von unseren Lieferanten bereitgestellten Dokumente, durchgeführten Berechnungen und spezifischen Migrationsprüfungen („supporting documents“).

Gemäß den Informationen der Rohstofflieferanten können folgende Stoffe mit Beschränkung in dem Artikel enthalten sein:

CAS: 822-06-0

PMREF Number: 18640

Substance: Hexamethylene diisoc

Restriction (mg/kg): 60

CAS: 110-63-4

PMREF Number: 13720

Substance: 1,4-butanediol

Restriction (mg/kg): 5

erstellt von: Trepschick am: 06.03.2018	freigegeben von: Dörmer am: 06.03.2018	Lief.Nr.: S000289 Rev.2	Dateiname: I190_Projects\Purchase- DEMAL\Einkauf\KE + Eignungsnachweise\Intern\Konformitätser- klärungen\Überarbeitete KEs 10- 2011\S000289\41380 Rev.2 2018-03-06 etr.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto. 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADEFF 420 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

	Konformitätserklärung für Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen	Druckdatum 06.03.2018 Seite 2/5
---	--	---

CAS: 100-21-0

PMREF Number: 24910

Substance: Terephthalic acid

Restriction (mg/kg): 7.5

CAS: 109-99-9

PMREF Number: 25150

Substance: Tetrahydrofuran

Restriction (mg/kg): 0.6

CAS: —

PMREF Number: 95883

Substance: white mineral oils, paraffinic, derived from petroleum based hydrocarbon feedstocks

Restriction (mg/kg): 60

Dual Use Additive

Gemäß den Informationen der Vorlieferanten können folgende Dual Use Additive in dem Artikel enthalten sein.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Angabe dieser Stoffe durch den Vorlieferanten und auch durch dessen Vorlieferanten unvollständig sein kann, da noch kein gesetzlich geregeltes und vollständiges Verzeichnis zu dieser Stoffgruppe vorliegt.

CAS: 50-21-5

E Number: E270

Substance: Lactic Acid

Restriction: unknown

erstellt von: Trepschick am: 06.03.2018	freigegeben von: Dörner am: 06.03.2018	Lief.Nr.: S000289 Rev.2	Dateiname: I:\90_Projects\Purchase-DEMAL\Einkauf\KE + Eignungsnachweise\Intern\Konformitätserklärungen\Überarbeitete KES 10_2011\SI00289\41380_Rev.2 2018-03-06 etf.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto.: 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADE33 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Geisenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn



**Konformitätserklärung
für Materialien und
Gegenstände aus Kunststoff,
die mit Lebensmitteln in Kontakt
kommen**

Druckdatum
06.03.2018

Seite 3/5

CAS: 0005281-04-9

E Number: E180

Substance: Lithol Rubine BK

Restriction: unknown

CAS: 0007429-90-5

E Number: E173

Substance: Aluminium

Restriction: unknown

CAS: 0013463-67-7

E Number: E171

Substance: Titanium dioxide

Restriction: unknown

CAS: 00012141-46-7

E Number: E559

Substance: Aluminium silicate

Restriction: unknown

CAS: 0025322-68-3

E Number: E1521

Substance: Polyethylene glycol

Restriction: unknown

erstellt von: Trepschick am: 06.03.2018	freigegeben von: Dörner am: 06.03.2018	Lief.Nr.: S000289 Rev.2	Dateiname: I:\90_Projects\Purchase- DEMAL\Einkauf\KE + Eignungsnachweise\Intern\Konformitätser klärungen\Überarbeitete KES 10- 2011\SI00289\41380 Rev.2 2018-03-06 etr.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto.: 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADE33 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

	Konformitätserklärung für Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen	Druckdatum 06.03.2018 Seite 4/5
---	--	---

Angaben zur Verwendung

Entsprechend den durchgeführten Prüfungen und Berechnungen ist der Artikel geeignet für den Kontakt mit

Arten von Lebensmitteln:

- Wässrige
- Milchprodukte
- Alkoholische <6%

Dauer und Temperatur des Kontakts:

Heißabfüllung bis zu 70°C für bis zu 2 Stunden, inkl. 15 Minuten bis zu 100°C

Verhältnis der mit Lebensmitteln in Berührung kommenden Fläche zum Volumen, anhand dessen die Konformität des Materials festgestellt wurde: 63,7 dm²/ml

Weitere Hinweise

Auf Basis der Informationen der Vorlieferanten wird bestätigt, dass in den gelieferten Rohstoffen keine Stoffe (Allergene) enthalten sind oder absichtlich zugegeben werden, welche in Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV) aufgeführt sind. Auch bei der Herstellung des Artikels werden diese Stoffe weder rezeptiv eingesetzt noch absichtlich hinzugegeben.

Bei einer Lagerung unter extremen Bedingungen können Beeinträchtigungen des Artikels sowie seiner Verarbeitungsfähigkeit auftreten. Es wird eine Lagerung in geschlossenen, dunklen, trockenen und sauberen Räumen - 50% Luftfeuchtigkeit / 23 °C Raumtemperatur - empfohlen.

Diese Bestätigung gilt für das von uns gelieferte Produkt wie beschrieben. Die Verordnung (EU) Nr. 10/2011 liefert einen Leitfaden zur Auswahl der anzuwendenden Prüfbedingungen für verschiedene Lebensmittel. Danach erfüllt das Produkt bei Beachtung der angegebenen Lebensmittelkontaktbedingungen die Vorgaben dieser Richtlinien für die Verpackung der angegebenen Füllgüter. Von der über die Vorgaben der gesetzlichen Regelungen hinausgehenden Eignung des Produktes für das vorgesehene Füllgut hat sich der Verwender selbst zu überzeugen.

erstellt von: Trepschick am: 06.03.2018	freigegeben von: Dörner am: 06.03.2018	Lief.Nr.: S000289 Rev.2	Dateiname: I:\90_Projects\Purchase-DEMAL\Einkauf\KE + Eignungsnachweise\Intern\Konformitätserklärungen\Überarbeitete KES 10_2011\5100289\41380_Rev.2 2018-03-06 etf.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto. 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADE33 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Gelsenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

	<p align="center"><u>Konformitätserklärung</u> für Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen</p>	<p>Druckdatum 06.03.2018</p> <p>Seite 5/5</p>
---	---	---

Insbesondere wird darauf verwiesen, dass bei Bedruckung kein Kontakt zwischen Druckfarbe und Lebensmittel entstehen darf.

BUNZL Verpackungen GmbH

(gültig ohne Unterschrift)

erstellt von: Trepschick am: 06.03.2018	freigegeben von: Dörner am: 06.03.2018	Lief.Nr.: S000289 Rev.2	Dateiname: I:\90_Projects\Purchase-DEMAL\Einkauf\KE + Eignungsnachweise\Intern\Konformitätserklärungen\Überarbeitete KES 10_2011\SI00289\41380_Rev.2 2018-03-06 etf.docx
Bunzl Verpackungen GmbH Elbestr. 1-3, 45768 Marl Tel.: 02365 9538-5 Fax: 02365 9538-8900 www.bunzl.de	Bankverbindungen: Commerzbank AG BLZ 420 400 40, Kto. 406 006 700 BIC (Swift-Code): COBADE33 420 IBAN: DE 72 4204 0040 0406 0067 00	Bunzl Verpackungen GmbH Sitz Marl UST-Id.Nr.: DE 811116674 Steuer-Nr.: 35957464379 Finanzamt Marl	Registergericht Geisenkirchen Handelsregister-Nr.: HRB 8540 Geschäftsführer: Hans-Georg Wieskus Andreas Huhn

Anhang 3: Datenblätter der Einwegbecher

3.1 Datenblatt des Einwegbechers A



BUNZL Verpackungen GmbH
Elbestrasse 1-3 · D-45768 Marl

Fon: +49 (0) 23 65 / 9538 - 5
Fax: +49 (0) 23 65 / 9538 - 8600

info@bunzl.de
www.bunzl.de

Basisdaten		16.04.2018
Artikelnummer	41803	
Artikelname	Kaffeebecher Pappe 300ml/12oz PrimeSource	
Verkaufsverpackung	20x50=1000	
Verpackungseinheit	KART	
Verkauf-EAN-Nummer	4013623266186	
Logistikdaten		
Nettogewicht	10,26 kg	
Bruttogewicht	11,40 kg	
Bruttotiefe	45,50 cm	
Bruttobreite	36,50 cm	
Bruttohöhe	49,00 cm	
VE / Palette	15	
VE / Lage	5	
Bruttogewicht Palette	171,00 kg	
Höhe Palette (inkl. Palette)	162,00 cm	
Warecode	48236990	
Land/Region	NON EU	
Gefahrgut	Nein	
Duales System		
Materialklasse	PKPW-V	
Sonstige Infos / Bemerkungen		
Material: Pappe mit Polyethylen Beschichtung		

Anhang 3: Datenblätter der Einwegbecher

3.2 Datenblatt des Einwegbechers B



BUNZL Verpackungen GmbH
Elbestrasse 1-3 · D-45768 Marl

Fon: +49 (0) 23 65 / 9538 - 5
Fax: +49 (0) 23 65 / 9538 - 8600

info@bunzl.de
www.bunzl.de

Basisdaten		16.04.2018
Artikelnummer	418561	
Artikelname	Doppelwand-Riffelbecher Bio 300ml/12oz braun	
Verkaufsverpackung	20x25=500	
Verpackungseinheit	KART	
Verkauf-EAN-Nummer	4056788064716	
Logistikdaten		
Nettogewicht	9,00 kg	
Bruttogewicht	10,00 kg	
Bruttotiefe	49,00 cm	
Bruttobreite	46,00 cm	
Bruttohöhe	37,00 cm	
VE / Palette	8	
VE / Lage	8	
Bruttogewicht Palette	80,00 kg	
Höhe Palette (inkl. Palette)	52,00 cm	
Warencode	48236990	
Land/Region	NON EU	
Gefahrgut	Nein	
Duales System		
Materialklasse	PKPW-V	
Sonstige Infos / Bemerkungen		
Material: Pappe /Bio- Beschichtung - Drei-lagiger Bio Becher aus stabilem Karton - Mit Innenbeschichtung aus PLA, erdölfrei - Die PLA Beschichtung ist gemäß DIN13432 biologisch abbaubar - Für kalte und heiße Getränke von -25 °C bis 100 °C - Äußere Riffelhülle aus braunem Kraftkarton		

Anhang 3: Datenblätter der Einwegbecher

3.3 Datenblatt des Einwegbechers C



BUNZL Verpackungen GmbH
Elbestrasse 1-3 · D-45768 Marl

Fon: +49 (0) 23 65 / 9538 - 5
Fax: +49 (0) 23 65 / 9538 - 8600

info@bunzl.de
www.bunzl.de

Basisdaten		16.04.2018
Artikelnummer	41380	
Artikelname	Kaffeebecher Pappe 12oz/300ml braun, Bioware	
Verkaufsverpackung	20x50=1000	
Verpackungseinheit	KART	
Verkauf-EAN-Nummer	4013623380356	
Logistikdaten		
Nettogewicht	9,54 kg	
Bruttogewicht	10,60 kg	
Bruttotiefe	44,00 cm	
Bruttobreite	38,50 cm	
Bruttohöhe	39,50 cm	
VE / Palette	16	
VE / Lage	4	
Bruttogewicht Palette	169,60 kg	
Höhe Palette (inkl. Palette)	173,00 cm	
Warencode	48236990	
Land/Region	EU	
Gefahrgut	Nein	
Duales System		
Materialklasse	PKPW-V	
Sonstige Infos / Bemerkungen		
Material: Pappe /Bio- Beschichtung industriell kompostierbar PEFC Zertifizierung - Holz- und Papierprodukte aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern MID-konform: Anforderungen an Ausschankmaße, welche im Europäischen Wirtschaftsraum vertrieben werden sollen, gemäß Richtlinie 2014/32/EU.		

Anhang 4: Datenblätter des Deckels



BUNZL Verpackungen GmbH
Elbestrasse 1-3 · D-45768 Marl

Fon: +49 (0) 23 65 / 9538 - 5
Fax: +49 (0) 23 65 / 9538 - 8600

info@bunzl.de
www.bunzl.de

Basisdaten		16.04.2018
Artikelnummer	41858	
Artikelname	Deckel weiß CPLA zu Kaffeebecher 0,3/0,4L	
Verkaufsverpackung	20x50=1000	
Verpackungseinheit	KART	
Verkauf-EAN-Nummer	4013623609082	
Logistikdaten		
Nettogewicht	3,33 kg	
Bruttogewicht	3,70 kg	
Bruttotiefe	47,50 cm	
Bruttobreite	39,00 cm	
Bruttohöhe	29,00 cm	
VE / Palette	20	
VE / Lage	20	
Bruttogewicht Palette	74,00 kg	
Höhe Palette (inkl. Palette)	44,00 cm	
Warencode	39235090	
Land/Region	NON EU	
Gefahrgut	Nein	
Duales System		
Materialklasse	KSTF	
Sonstige Infos / Bemerkungen		

Anhang 5: Einkaufsauswertung und Bruttokosten

5.1 Zeitraum 01.01.2017 bis 31.12.2017

Artikel	Einheit	Menge	Bruttokosten
Pappe 8oz weiß	STK	117.000	3.428,53€
Pappe Bistro 8oz/200ml	STK	734.000	23.823,23€
Pappe Bistro 10oz/250ml	STK	390.000	15.904,76€
Pappe Bistro 12oz/300ml	STK	172.000	7.225,37€
Kaffeebecher LAC	STK	589.000	28.720,25€
	Summe:	2.002.000	

5.2 Zeitraum 01.01.2016 bis 31.12.2016

Artikel	Einheit	Menge	Bruttokosten
Pappe 8oz weiß	STK	131.000	3.838,79€
Pappe Bistro 8oz/200ml	STK	849.000	27.555,86€
Pappe Bistro 10oz/250ml	STK	322.000	13.134,64€
Pappe Bistro 12oz/300ml	STK	560.000	21.694,15€
Kaffeebecher LAC	STK	173.000	8.111,27€
	Summe:	2.035.000	

5.3 Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2015

Artikel	Einheit	Menge	Bruttokosten
Pappe 8oz weiß	STK	216.000	6.329,59€
Pappe Bistro 8oz/200ml	STK	695.000	20.243,93€
Pappe Bistro 10oz/250ml	STK	327.000	13.338,61€
Pappe Bistro 12oz/300ml	STK	644.000	24.079,81€
Kaffeebecher LAC	STK	0	0€
	Summe:	1.882.000	

Anhang 6: Die Vorlage der Nutzwertanalyse

Nr.	Kriterien	Einwegbecher A		Einwegbecher B		Einwegbecher C	
		Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Rechtliche Rahmenbedingung							
1	Eine Konformitätserklärung liegt vor.						
Ökologische Faktoren							
2	Der Einwegbecher wurde aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt.*						
3	Ein Nachhaltigkeitssiegel wurde vergeben.						
4	Der Einwegbecher ist nach EN 13432 biologisch kompostierbar.*						
Ökonomischer Faktor							
5	Der Preis ist angemessen.*						
Anforderungen der Lebensmittelqualität							
6	Der Einwegbecher ist isoliert bzw. wärme gedämmt.						
7	Der Einwegbecher ist formstabil und hitzebeständig.*						

Nutzwert:

Legende:

Trifft voll und ganz zu entspricht **60 Punkten**: Das Kriterium trifft voll und ganz zu. Alle Forderungen werden erfüllt.

Trifft überwiegend zu entspricht **40 Punkten**: Das Kriterium trifft überwiegend auf den Einwegbecher zu. Einige Teilaspekte treffen nicht zu, die dennoch keine Beeinträchtigung auf die Anforderungen darstellen.

Trifft weniger zu entspricht **20 Punkten**: Das Kriterium trifft weniger auf den Einwegbecher zu. Die gestellten Anforderungen werden nur im Ansatz erfüllt. Einige Teilaspekte treffen zu, die aber nicht den Anforderungen entsprechen.

Trifft überhaupt nicht zu entspricht **0 Punkten**: Das Kriterium wird nicht erfüllt, weil die gestellten Anforderungen an den Einwegbecher überhaupt nicht zutreffen. Keines der geforderten Ansprüche ist erkennbar.

*: Doppelte Wertung der Kriterien

Anhang 7: Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Nr.	Kriterien	Einwegbecher A		Einwegbecher B		Einwegbecher C	
		Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Rechtliche Rahmenbedingung							
1	Eine Konformitätserklärung liegt vor.	Trifft voll und ganz zu	60	Trifft voll und ganz zu	60	Trifft voll und ganz zu	60
Ökologische Faktoren							
2	Der Einwegbecher wurde aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt.*	Trifft überhaupt nicht zu	0	Trifft voll und ganz zu	120	Trifft voll und ganz zu	120
3	Ein Nachhaltigkeitssiegel wurde vergeben.	Trifft überhaupt nicht zu	0	Trifft voll und ganz zu	60	Trifft voll und ganz zu	60
4	Der Einwegbecher ist nach EN 13432 biologisch kompostierbar.*	Trifft überhaupt nicht zu	0	Trifft voll und ganz zu	120	Trifft voll und ganz zu	120
Ökonomischer Faktor							
5	Der Preis ist angemessen.*	Trifft voll und ganz zu	120	Trifft überhaupt nicht zu	0	Trifft weniger zu	40
Anforderungen der Lebensmittelqualität							
6	Der Einwegbecher ist isoliert bzw. wärme gedämmt.	Trifft überwiegend zu	40	Trifft überwiegend zu	40	Trifft weniger zu	20
7	Der Einwegbecher ist formstabil und hitzebeständig.*	Trifft voll und ganz zu	120	Trifft voll und ganz zu	120	Trifft überhaupt nicht zu	0
		Nutzwert:	340			520	420

Legende:

Trifft voll und ganz zu entspricht **60 Punkten**: Das Kriterium trifft voll und ganz zu. Alle Forderungen werden erfüllt.

Trifft überwiegend zu entspricht **40 Punkten**: Das Kriterium trifft überwiegend auf den Einwegbecher zu. Einige Teilaspekte treffen nicht zu, die dennoch keine Beeinträchtigung auf die Anforderungen darstellen.

Trifft weniger zu entspricht **20 Punkten**: Das Kriterium trifft weniger auf den Einwegbecher zu. Die gestellten Anforderungen werden nur im Ansatz erfüllt. Einige Teilaspekte treffen zu, die aber nicht den Anforderungen entsprechen.

Trifft überhaupt nicht zu entspricht **0 Punkten**: Das Kriterium wird nicht erfüllt, weil die gestellten Anforderungen an den Einwegbecher überhaupt nicht zutreffen. Keines der geforderten Ansprüche ist erkennbar.

*: Doppelte Wertung der Kriterien

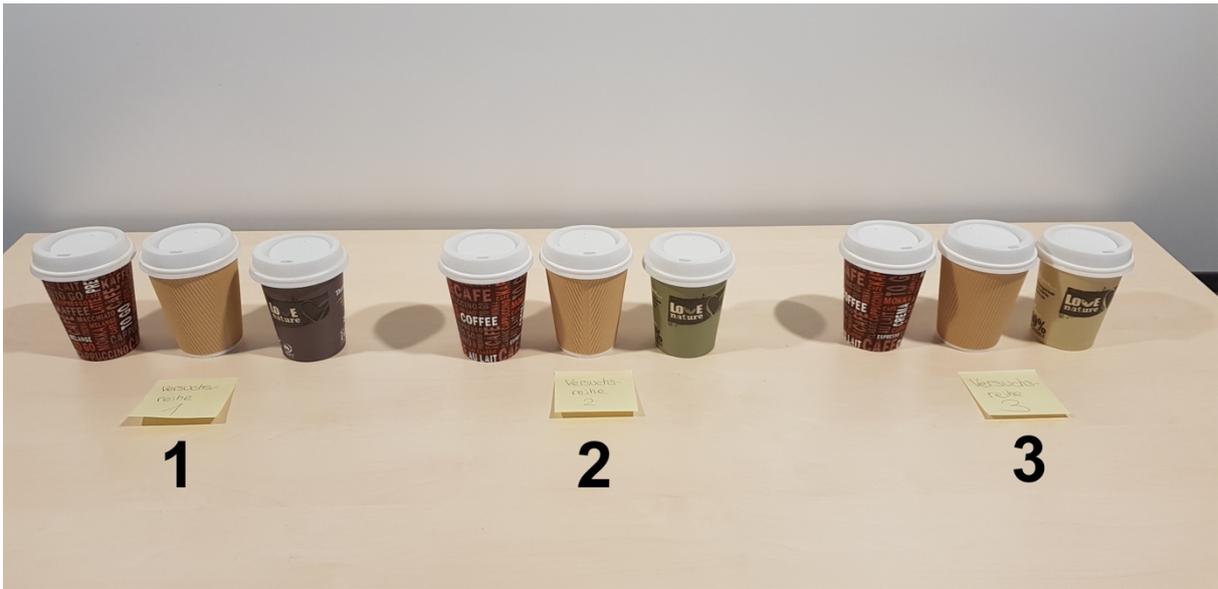
Anhang 9: Versuchsmaterialien



Legende:

1. WMF Filterkaffeemaschine, Model No.: HA025
2. WMF Küchenwaage ProfiSelect, Model No.: 06.0872.6030
3. Einwegbecher A, B und C
4. Deckel aus CPLA
5. Infrapoint Thermometer, Tasto therm MP2000, Ser.No.: 203168
6. Doppelspatel aus Stahl

Anhang 10: Versuchsaufbau



Anhang 11: Ergebnisse der Temperaturmessung in °C

1. Versuchsreihe

Messung	Uhrzeit	A	B	C
1	9:32	73,2	73,6	73,4
2	9:47	62,8	62,8	62,4
3	10:02	54,8	54,4	52,8
4	10:17	50,1	50,8	47,0
5	10:32	43,2	44,2	42,8
6	10:47	41,0	41,8	40,8
7	11:02	38,8	39,4	38,0
8	11:17	35,8	37,2	36,0
9	11:32	34,6	35,6	34,0

2. Versuchsreihe

Messung	Uhrzeit	A	B	C
1	9:45	76,4	76,4	76,2
2	10:00	65,6	65,0	63,0
3	10:15	57,3	56,8	54,7
4	10:30	49,6	49,4	47,7
5	10:45	45,0	45,4	43,4
6	11:00	43,0	43,9	41,8
7	11:15	39,8	40,4	38,4
8	11:30	37,2	37,6	35,6
9	11:45	35,6	36,1	33,8

3. Versuchsreihe

Messung	Uhrzeit	A	B	C
1	10:00	77,2	77,4	77,8
2	10:15	66,0	66,0	54,4
3	10:30	57,3	57,8	55,0
4	10:45	49,8	50,0	48,0
5	11:00	45,8	46,8	43,3
6	11:15	42,4	43,4	40,8
7	11:30	39,4	40,2	37,2
8	11:45	37,6	38,0	35,8
9	12:00	36,2	37,2	34,8

Anhang 12: Bilder nach der Durchführung des Experiments

12.1 Versuchsreihe 1



Anhang 12: Bilder nach der Durchführung des Experiments

12.2 Versuchsreihe 2



Anhang 12: Bilder nach der Durchführung des Experiments

12.3 Versuchsreihe 3



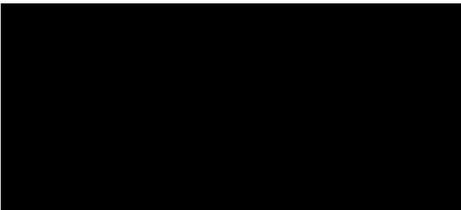
Anhang 13: Kaffeestand im Betriebsrestaurant T1



Eidesstaatliche Erklärung

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

Hamburg, 14. Juni 2018



Büsra Sen