

Bachelorarbeit

im Bachelorstudiengang

Informationsmanagement und Unternehmenskommunikation

an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

**Sustainability Ansätze im Packaging von Lebensmitteln:
Potenziale und Herausforderungen für eine nachhaltigere Zukunft.**

Erstkorrektor/-in: Prof. Dr. Markus Caspers

Zweitkorrektor/-in: Prof. Andrea Kimpflinger

Verfasser/-in: Zoe Pelczer (Matrikel-Nr.: 272104)

Thema erhalten: 13.04.2023

Arbeit abgegeben: 14.08.2023

Abstract

Die Verpackungsindustrie nimmt eine essenzielle Rolle im Alltag von Menschen ein. Beinahe alle Produkte, die von Menschen konsumiert werden, sind auf eine Art und Weise verpackt. Verpackungen bieten für das umhüllte Produkt bestimmte Funktionen wie Information über das Produkt, Schutz und Haltbarkeit. Allerdings haben sie auch Auswirkungen auf die Umwelt, da sie nach dem Gebrauch zu Abfallprodukten werden. Da das Bewusstsein für nachhaltiges Design in den letzten Jahren gestiegen ist, steigt auch die Nachfrage nach nachhaltigen Verpackungslösungen. Insbesondere in der Lebensmittelindustrie, die als einer der größten Verursacher von Verpackungsmüll gilt, ist es essenziell, eine ökologische Alternative zu herkömmlichen Verpackungen anzubieten.

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit folgender Forschungsfrage. Welche innovativen Designansätze und aktuellen Trends gibt es im Bereich nachhaltige Verpackungsdesigns für Lebensmittel und wie können diese dazu beitragen, nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern?

Diese Arbeit basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche. Im Hauptteil der Bachelorarbeit werden nachhaltige Innovationen sowie aktuelle Trends im Verpackungsdesign von Lebensmitteln identifiziert und analysiert. Die Ergebnisse der Arbeit veranschaulichen die Vielzahl an bereits existierenden nachhaltigen Verpackungsinnovationen und Trends. Durch die Ergebnisse kann die Komplexität des Themas dargelegt werden. Darüber hinaus können die Ergebnisse der Bachelorarbeit dazu beitragen, die Umweltauswirkungen von Verpackungen zu reduzieren. Jedoch müssen auch Herausforderungen bei der Umsetzung der Verpackungslösungen wie höhere Kosten und die Akzeptanz der Verbraucher beachtet werden.

Die vorliegende Bachelorarbeit bietet einen umfassenden Einblick in die aktuellen Entwicklungen im Bereich nachhaltiger Verpackungslösungen für Lebensmittel. Sie trägt zum Verständnis von Nachhaltigkeitsansätzen bei und stärkt das Bewusstsein für nachhaltige Lösungen in der Verpackungsbranche.

Keywords:

Packaging, Verpackungsdesign, Nachhaltigkeit, Lebensmittelverpackung, Verpackungsbranche

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Genderhinweis	V
1 Einleitung	1
1.1 Einführung in das Thema	1
1.2 Zielsetzung	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Theoretischer Teil.....	4
2.1 Nachhaltigkeit.....	4
2.1.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit.....	6
2.1.2 Nachhaltigkeitsmodelle.....	7
2.1.3 Relevanz für Unternehmen	10
2.1.4 Verantwortung für Unternehmen	12
2.2 Verpackung	14
2.2.1 Funktionen von Verpackung.....	15
2.2.2 Verpackungsdesign in der Lebensmittelbranche	17
2.2.3 Nachhaltiges Design in der Verpackungsbranche	20
2.2.4 Verpackungsgesetz.....	22
3 Innovationen im nachhaltigen Verpackungsdesign von Lebensmitteln	25
3.1 Materialwahl.....	26
3.2 Techniken	31
3.3 Designoptionen.....	38
3.4 Mehrwegoptionen	42
3.5 Recycling	45
3.6 Upcycling.....	49
3.7 Ansätze Kreislaufwirtschaft.....	52
4 Herausforderungen und Potenziale bei der Umsetzung.....	56
5 Diskussion.....	61
6 Fazit	65
Literaturverzeichnis.....	V

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sustainable Development Goals	5
Abbildung 2: Nachhaltigkeitsdreieck, eigene Darstellung nach Pufé	8
Abbildung 3: Drei-Säulen-Modell, eigene Darstellung nach Pufé	9
Abbildung 4: Schnittmengenmodell, eigene Darstellung nach Pufé	10
Abbildung 5: Papierbeutel für Tiefkühlkost	27
Abbildung 6: Verpackung aus Silphie-Fasern	29
Abbildung 7: Kunststoffbecher mit Gitterstruktur	32
Abbildung 8: Faltschachtel aus Karton	33
Abbildung 9: Hafermilchpulver	34
Abbildung 10: Saftkonzentrat	35
Abbildung 11: essbare Wasserverpackung	36
Abbildung 12: Tethered Caps an Einweg-Getränkeflaschen	39
Abbildung 13: Tray aus Wellpappe	42
Abbildung 14: Lebensmittel in Pfandgläsern	43
Abbildung 15: Mais im Einweg- und Pfandglas	44
Abbildung 16: Verpackungsdesign mit digitalen Wasserzeichen	48
Abbildung 17: Flaschenaufsätze true fruits	50

Abkürzungsverzeichnis

BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CSR	Corporate Social Responsibility
DUH	Deutsche Umwelthilfe
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung
LOHAS	Lifestyle of Health and Sustainability
PET	Polyethylenterephthalat
SDGs	Sustainable Development Goals

Genderhinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Bachelorarbeit das generische Maskulinum verwendet. Die verwendeten Personenbezeichnungen gelten in allen Fällen, sofern dies nicht anders kenntlich gemacht wird, für alle Geschlechter.

1 Einleitung

1.1 Einführung in das Thema

In den vergangenen Jahren hat sich das Bewusstsein für das Thema Nachhaltigkeit auf globaler Ebene verstärkt. Die Verpackungsindustrie, speziell kurzlebige Lebensmittelverpackungen, stehen dabei stark im Fokus, da sie eine folgenschwere Rolle bei der Entstehung von Umweltbelastungen sowie Abfällen einnehmen. Das Verpackungsdesign beeinflusst dabei die Umweltauswirkungen der Verpackung über den kompletten Lebenszyklus. Herkömmliche Verpackungsmaterialien stellen eine erhebliche Belastung für die Ökosysteme der Erde dar. Die Vermeidung der Verschmutzung der Ozeane, die Reduzierung der Belastung der natürlichen Ressourcen und der Freisetzung von Treibhausgasen sind nur einige der Herausforderungen, die beim Verpackungsdesign heutzutage überwunden werden müssen.¹

In Anbetracht der wachsenden Besorgnis über den Klimawandel und der begrenzten Ressourcen des Planeten ist es von entscheidender Bedeutung, nachhaltige Ansätze für Verpackungen zu entwickeln und umzusetzen. Aus diesem Grund ist das Design von nachhaltigen Verpackungslösungen für Lebensmittel zu einem zentralen Thema geworden.

Laut einer Studie des Umweltbundesamtes fielen allein in Deutschland im Jahr 2020 insgesamt 18,8 Millionen Tonnen an Verpackungsabfällen an. Die seit 2018 nahezu konstant hohe Menge an verwendeten Verpackungen macht die Notwendigkeit nachhaltiger Verpackungslösungen deutlich. In Deutschland nehmen die korrekte Entsorgung sowie das Recycling dieser Abfälle bereits einen hohen Stellenwert ein. In den letzten Jahren ist laut Umweltbundesamt ein Anstieg der Recyclingquote zu beobachten. Demnach wurden im Jahr 2020 insgesamt 96,9 Prozent der anfallenden Verpackungsabfälle verwertet, 74,3 Prozent der Abfälle wurden recycelt. Für diesen Anstieg sind laut dem Umweltbundesamt die strengen Auflagen des Verpackungsgesetzes mit stetig verschärften Recyclingquoten verantwortlich. Obwohl Deutschland bezüglich der Abfallwirtschaft im Vergleich zu anderen Ländern schon fortschrittlich und weit entwickelt ist, sind die Potenziale dabei noch nicht vollständig ausgeschöpft.²

¹ Vgl. Naturschutzbund Deutschland e. V. 2021

² Vgl. Umweltbundesamt 2023

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, aktuelle Trends im nachhaltigen Verpackungsdesign von Lebensmitteln zu identifizieren sowie zu untersuchen. Hierbei wird insbesondere erforscht, welche Praktiken und Ansätze sich dafür besonders gut eignen und wie deren Potenziale genutzt sowie daraus resultierende Herausforderungen bewältigt werden können. Außerdem soll herausgefunden werden, wie die bisherigen Designansätze und -lösungen dazu beitragen können, nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern. Daraus ergibt sich die folgende Forschungsfrage:

Welche innovativen Designansätze und aktuellen Trends gibt es im Bereich nachhaltige Verpackungsdesigns für Lebensmittel und wie können diese dazu beitragen, nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern?

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wird eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt, um den aktuellen Stand der Forschung festzuhalten. Dabei werden die neusten Entwicklungen sowie aktuellen Trends im Bereich des nachhaltigen Verpackungsdesigns für Lebensmittel identifiziert und analysiert. Ziel ist es, die verschiedenen Ansätze und Technologien zu erforschen, die zur Förderung einer umweltfreundlichen Verpackung von Lebensmitteln eingesetzt werden können.

Die Ergebnisse dieser Bachelorarbeit können dazu beitragen, ein besseres Verständnis für innovative Designansätze und Trends im Bereich nachhaltige Verpackungslösungen für Lebensmittel zu gewinnen. Dadurch kann Unternehmen gezeigt werden, wie Verpackungsdesigns nachhaltiger gestaltet werden können, um nachhaltige Lebensmittelverpackungen zu fördern. Zudem soll das Bewusstsein für nachhaltige Verpackungslösungen in der Gesellschaft erweitert werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Diese Bachelorarbeit ist aufgeteilt in sechs Kapitel. Das erste Kapitel beginnt mit einer Einführung in das Thema. Dabei wird unter anderem die Relevanz sowie Aktualität des Themas beschrieben. Danach wird die Zielsetzung dieser Arbeit erläutert.

Im zweiten Kapitel der Arbeit werden die theoretischen Grundlagen zu den zentralen Themen Nachhaltigkeit sowie Verpackung dargelegt. Dabei werden relevante Begrifflichkeiten sowie Modelle beschrieben, welche zum Verständnis des Themas wichtig sind. Zu Beginn wird der Begriff Nachhaltigkeit definiert sowie die Dimensionen dieser und die daraus resultierenden Modelle erläutert. Daraufhin wird geklärt, inwiefern das Thema Nachhaltigkeit relevant für Unternehmen

beziehungsweise die Wirtschaft ist. Zudem wird Bezug auf die Verantwortung von Unternehmen im Hinblick auf die Nachhaltigkeit sowie das Thema Corporate Social Responsibility genommen.

Im zweiten Teil des zweiten Kapitels wird der Begriff Verpackung definiert und darauf eingegangen, welche Funktionen Verpackungen haben. Anschließend wird der Begriff Verpackungsdesign erläutert und das Verpackungsdesign in Bezug auf die Lebensmittelbranche beschrieben. Zudem wird auf den Aspekt der Nachhaltigkeit von Verpackungen in dieser Branche eingegangen. Danach folgt die Erläuterung des Verpackungsgesetzes in Bezug auf das Thema.

Im dritten Kapitel der Bachelorarbeit werden innovative Trends im nachhaltigen Verpackungsdesign aufgezeigt. Dabei wird ermittelt welche Methoden sich besonders gut für nachhaltige Verpackungslösungen eignen. Das Kapitel fokussiert sich auf folgende Unterpunkte: Materialwahl, Techniken, Designoptionen, Mehrwegoptionen, Recycling, Upcycling und Ansätze der Kreislaufwirtschaft. In diesen Kategorien werden aktuelle Trends dargestellt und ermittelt, warum sich diese als Alternative zu herkömmlichen Verpackungsdesigns eignen. Dabei wird kritisch auf verschiedene Aspekte der Nachhaltigkeit dieser Verpackungslösungen eingegangen. Zudem wird hinterfragt, ob vermeintlich nachhaltige Optionen tatsächlich einen ökologischen Vorteil gegenüber herkömmlichen Verpackungen aufweisen. Durch den begrenzten Umfang der Bachelorarbeit können nicht alle Arten der Verpackung in der Lebensmittelbranche abgedeckt werden. Aus diesem Grund ist das Kapitel auf den Bereich der Verkaufsverpackungen beschränkt.

Darauffolgend werden im vierten Kapitel die Potenziale und Herausforderungen bei der Umsetzung von nachhaltigen Verpackungsdesigns erläutert. Hierbei spielen wirtschaftliche, technologische und gesetzliche Faktoren eine entscheidende Rolle.

Anschließend werden im fünften Kapitel die Ergebnisse diskutiert.

Im sechsten Kapitel wird das Fazit aus den gewonnenen Ergebnissen gezogen.

2 Theoretischer Teil

2.1 Nachhaltigkeit

Der Gedanke des nachhaltigen Handelns leitet sich ursprünglich von der Forstwirtschaft ab. Laut dem Freiburger Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz sollten in einem Waldstück gerade so viele Bäume gefällt werden, wie von Natur aus wieder nachwachsen würden. Dieser Grundsatz der Nachhaltigkeit aus dem Jahr 1713 sollte garantieren, dass die Natur mit ihren entscheidenden Eigenschaften lange erhalten bleibt.³

Die Weltwirtschaftskrise im Jahr 1970 kann als Ursache für eine nachhaltige Entwicklung der Welt betrachtet werden. Auf Grund dieser Krise wurde ersichtlich, dass die Menschheit durch den überdurchschnittlich hohen Verbrauch an natürlichen Ressourcen ihre eigene Existenz gefährdet. Durch die Weltwirtschaftskrise und weiteren darauffolgenden Wirtschaftskrisen ergab sich ein verstärkter Druck auf Unternehmen.⁴ Im Jahr 1987 wird das Konzept der nachhaltigen Entwicklung erstmals von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen definiert. Im sogenannten Brundtland-Bericht wird der Begriff als eine Methode der Entwicklung bezeichnet, die sich gleichzeitig auf die Gegenwart sowie die Zukunft bezieht. Daraus entwickelt sich die heute am meisten verbreitete Definition.⁵

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“⁶

Im Jahr 1992 findet die UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro statt. Bei dieser kommen 178 Staaten zusammen und vereinbaren ein gemeinsames Leitbild, das auf dem Brundtland-Bericht von 1987 basiert. Das Leitbild wird für das 21. Jahrhundert vereinbart und enthält unter anderem die Agenda 21, ein Aktionsprogramm mit klaren Handlungsempfehlungen. Basierend auf der Konferenz in Rio de Janeiro folgen weitere Konferenzen bezüglich der nachhaltigen Entwicklung der Welt. Daraufhin werden im Jahr 2000 acht Entwicklungsziele von den Vereinten

³ Vgl. Pufé 2012, S. 12

⁴ Vgl. Scholz/Pastoor 2018, S. 12

⁵ Vgl. United Nations 1987

⁶ United Nations 1987

Nationen für das Jahr 2015 formuliert, die Millenniumsziele. Im Jahr 2015 folgt darauf die Agenda 2030. Diese enthält die Sustainable Development Goals (SDGs). Die SDGs umfassen 17 Ziele (siehe Abbildung 1) sowie 169 Unterziele für die nachhaltige Entwicklung. Diese sollen bis 2030 verwirklicht werden.⁷



Abbildung 1: Sustainable Development Goals⁸

In Bezug auf diese Bachelorarbeit ist insbesondere das SDG 12 „Nachhaltige/r Konsum und Produktion“ hervorzuheben. Dieses hat das Ziel, nachhaltiges Produktions- und Konsumverhalten zu fördern. Durch das SDG 12 soll unter anderem ein nachhaltiger, effizienter Umgang mit Ressourcen sowie die Vermeidung oder das Recycling von Abfällen sichergestellt werden. Das Ziel ist es, Unternehmen dazu zu veranlassen, ihre Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering zu halten. Des Weiteren sollen Verbraucher bestmöglich darüber aufgeklärt werden, wie ihr Konsumverhalten nachhaltiger gestaltet werden kann.⁹

Für den Begriff Nachhaltigkeit haben sich mit der Zeit einige verschiedene Definitionen ergeben. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihres Kontextes. Die Übereinstimmung aller Definitionen für

⁷ Vgl. Kropp 2018, S. 8 f

⁸ Vereinte Nationen o.J.

⁹ Vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung o.J.

Nachhaltigkeit ist die Aufrechterhaltung eines Systems und dessen wesentlichen Eigenschaften. Es geht darum, etwas für die nachfolgenden Generationen zu erhalten.¹⁰

Die Nachhaltigkeit kann somit als globale Aufgabe angesehen werden, die sich auf sämtliche Gebiete des Lebens bezieht. Insbesondere durch die Globalisierung wurde diese Problematik verstärkt. Ein Unternehmen beziehungsweise ein Land kann Entwicklungs- und Umweltprobleme nicht eigenständig lösen, deshalb kann Nachhaltigkeit nur erreicht werden, wenn mit anderen Ländern sowie Unternehmen zusammen daran gearbeitet wird.¹¹

Der Begriff Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung werden oft synonym verwendet. Allerdings beschreibt die nachhaltige Entwicklung einen Prozess der gesellschaftlichen Veränderung, wobei sich die Nachhaltigkeit selbst auf das dabei angestrebte Ziel oder das Ende des Prozesses bezieht.¹²

Um eine nachhaltige Entwicklung der Welt zu erreichen und Ressourcen zu schonen, sollte die nachhaltige Entwicklung als Grundlage für jegliche politische Entscheidungen dienen.¹³

2.1.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit

Um die nachhaltige Entwicklung der Welt zu realisieren, müssen alle Dimensionen der Nachhaltigkeit in selbem Maß berücksichtigt werden. Die ökonomische, soziale und ökologische Nachhaltigkeit stehen dabei in einem engen Zusammenhang und dürfen nicht gegeneinander ausgespielt werden. Zwischen den einzelnen Dimensionen kommt es häufig zu Konflikten. Dabei enthalten die Dimensionen jeweils Ziele, die sich gegenseitig beeinträchtigen oder sogar ausschließen.¹⁴

Diese Bachelorarbeit legt den Schwerpunkt auf die ökologische Nachhaltigkeit. Dennoch ist es essenziell zu wissen, dass eine nachhaltige Entwicklung nur möglich ist, wenn alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit in gleichem Maße umgesetzt werden.

¹⁰ Vgl. Pufé 2012, S. 19

¹¹ Vgl. Scholz/Pastors 2018, S. 12

¹² Vgl. Kropp 2018, S. 6

¹³ Vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung o.J.

¹⁴ Vgl. Kropp 2018 S. 11

Ökologische Nachhaltigkeit:

Die ökologische Nachhaltigkeit bezieht sich darauf, dass alle natürlichen Ressourcen so genutzt werden sollen, dass sie auch in Zukunft weiter bestehen.¹⁵ Daher zielt sie auf einen andauernden geringen Ressourcenverbrauch sowie einen schonenden Umgang mit der Umwelt ab. Dabei bezieht sie sich auf alle Phasen des Lebenszyklus des Produktes.¹⁶

Soziale Nachhaltigkeit:

Die soziale Nachhaltigkeit hingegen befasst sich mit den Auswirkungen, die das Handeln des Unternehmens auf alle Beteiligten am Prozess hat. Dabei geht es um einen verantwortungsvollen Umgang mit allen Personen entlang des Lebenszyklus.¹⁷

Ökonomische Nachhaltigkeit:

Die ökonomische Nachhaltigkeit muss von einem Unternehmen erreicht werden, damit es Erfolg haben kann und dauerhaft auf dem Markt bestehen kann. Denn ohne Gewinn zu erzeugen, kann kein Unternehmen bestehen. Die ökonomische Nachhaltigkeit zeichnet sich durch einen effizienten Einsatz von Ressourcen aus.¹⁸

2.1.2 Nachhaltigkeitsmodelle

Aus den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit ergeben sich verschiedene Modelle der Nachhaltigkeit, welche die ökologische, soziale sowie die ökonomische Nachhaltigkeit gemeinsam abbilden. Diese Modelle stellen die Dimensionen in einen engen Zusammenhang. Die drei wesentlichen Modelle werden im Folgenden beschrieben.

Das erste dieser Modelle ist das Nachhaltigkeitsdreieck. Es zeigt den Zusammenhang der drei Dimensionen durch das gleichseitige Dreieck. Durch die gleiche Länge jeder Seite des Dreiecks soll die gleichwertige Bedeutung jeder Dimension abgebildet werden. Es stellt somit dar, dass ein Gleichgewicht zwischen den Dimensionen das Ziel der Nachhaltigkeit ist. In jeder Ecke des Dreiecks befindet sich eine der Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Durch diese

¹⁵ Vgl. Kropp 2018 S. 11

¹⁶ Rogall 2012 S. 48

¹⁷ Vgl. Rogall 2012 S. 47

¹⁸ Vgl. Rogall 2012 S. 48

Zusammenstellung der Dimensionen wird veranschaulicht, dass Nachhaltigkeit nur bei einer gleichmäßigen Betrachtung aller Aspekte erreichbar ist.¹⁹ Durch die Integration, welche den Platz in der Mitte des Dreiecks einnimmt, wird das Nachhaltigkeitsdreieck zum integrierenden Nachhaltigkeitsdreieck (siehe Abbildung 2). Dadurch wird eine Zusammenstellung von allen Dimensionen der Nachhaltigkeit möglich. Die Dimensionen werden somit nicht getrennt voneinander betrachtet, sondern als Ganzes. Damit können Ziele formuliert werden, die sich nicht rein auf eine Dimension der Nachhaltigkeit beziehen, sondern auf mehrere Nachhaltigkeitsaspekte gleichzeitig.²⁰

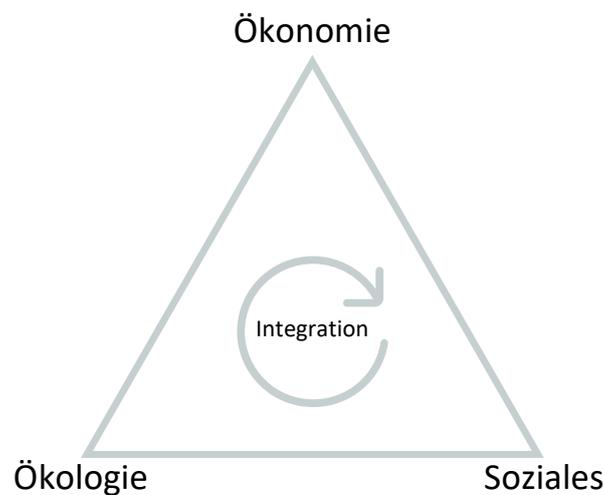


Abbildung 2: Nachhaltigkeitsdreieck, eigene Darstellung nach Pufé²¹

Ein weiteres Modell ist das Drei-Säulen-Modell. Dabei bilden die drei Dimensionen identische Säulen, die die Nachhaltigkeit tragen (siehe Abbildung 3). Dieses Modell soll darstellen, dass nachhaltige Entwicklung nur funktioniert, wenn ihre drei Grundbausteine im selben Maße umgesetzt werden. Die drei Säulen des Modells sollen hierbei zeigen, dass ein Bauwerk nur dauerhaft standhaft ist, wenn es auf gleichmäßigen Grundbausteinen steht. Dadurch soll veranschaulicht werden, dass das Gesamtkonstrukt somit belastbarer und beständiger ist.

Allerdings wird dieses Modell stark kritisiert. Zum einen bemerken Kritiker, dass sich hierbei die Dimensionen nur gegenüberstehen und in keinerlei Zusammenhang zueinanderstehen. Das beruht darauf, dass die Säulen jeweils nicht miteinander verbunden sind und somit keine Abhängigkeit

¹⁹ Vgl. von Hauff 2014 S. 170

²⁰ Vgl. Pufé 2012 S. 36

²¹ Vgl. Pufé 2012 S.34

zwischen ihnen besteht. Weiter wird angemerkt, dass für die Beständigkeit des Gesamtkonstruktes eine oder sogar zwei der Säulen wegfallen könnten. Dabei würde nur noch die innere Säule das ganze Gewicht tragen. Zuletzt wird häufig kritisiert, dass die einzelnen Säulen eine unterschiedliche Breite haben können und das Konstrukt trotzdem standhaft ist. Das soll symbolisieren, dass nicht alle Dimensionen gleichermaßen umgesetzt werden müssen, um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Diese Aspekte der Kritik sprechen allerdings gegen die allgemeine Definition der Nachhaltigkeit, in der alle Dimensionen in gleichem Maße berücksichtigt werden sollen.²²

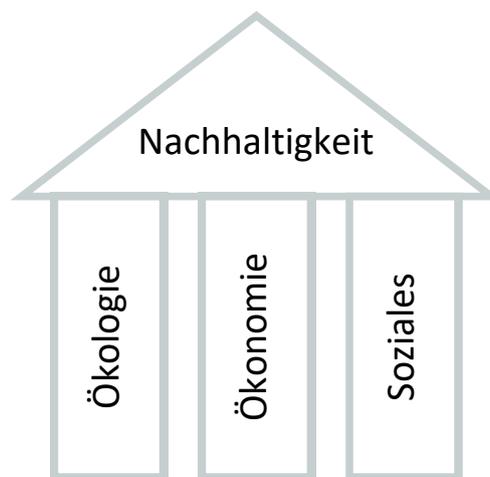


Abbildung 3: Drei-Säulen-Modell, eigene Darstellung nach Pufé²³

Aus der Kritik gegenüber dem Drei-Säulen-Modell wurde ein neues Modell entwickelt, das Schnittmengen- oder Dreiklangmodell der Nachhaltigkeit. Es soll die Dimensionen in einem integrativen Zusammenhang darstellen und die Unverbundenheit der einzelnen Säulen umformen. Durch das Schnittmengenmodell sollen die Überschneidungen sowie die Zusammenhänge der Dimensionen klar dargestellt werden.²⁴

Die Überschneidung der Dimensionen zeigt hierbei die Zusammengehörigkeit von jeweils zwei Dimensionen. Damit soll dargestellt werden, dass zwischen zwei der Dimensionen ein engerer Zusammenhang bestehen kann. Dieser kann somit als Schnittmenge zwischen den beiden Bereichen gesehen werden. Diese Schnittmengen werden in dem Modell durch die Begriffe überlebensfähig zwischen Ökonomie und Soziales, erträglich zwischen Ökonomie und Ökologie sowie gerecht

²² Vgl. Pufé 2012 S. 33-35

²³ Vgl. Pufé 2012 S. 34

²⁴ Vgl. Pufé 2012 S. 35-36

zwischen Ökologie und Soziales beschrieben (siehe Abbildung 4). In der Mitte, als Schnittmenge aller Bereiche steht der Begriff dauerhaft. Dieser steht für die Verbindung aller drei Dimensionen als dauerhafte Entwicklung.²⁵

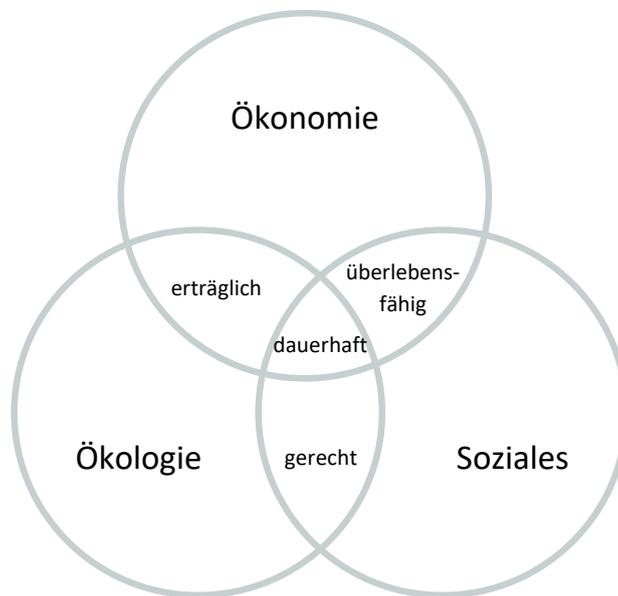


Abbildung 4: Schnittmengenmodell, eigene Darstellung nach Pufé²⁶

2.1.3 Relevanz für Unternehmen

Das Thema Nachhaltigkeit wird in allen Bereichen des Lebens zunehmend präsenter. Auch für Unternehmen und die Wirtschaft ist es deshalb essenziell, sich mit dem zentralen Thema der Nachhaltigkeit auseinanderzusetzen. Denn ein nachhaltiges Handeln hat einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg eines Unternehmens. Unternehmen wirken sich stark auf die Umwelt sowie die Lebensbedingungen auf der Erde aus. Vor allem durch die Herstellung ihrer Produkte und dem damit einhergehenden Ressourcenverbrauch haben sie einen enormen Einfluss auf die natürlichen Lebensgrundlagen auf der Erde.²⁷

Durch ein nachhaltiges Handeln ermöglichen sich Unternehmen oft eine Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Für Unternehmen führt deshalb heute kein Weg mehr vorbei an der

²⁵ Vgl. Pufé 2012 S. 35-36

²⁶ Vgl. Pufé 2012 S. 34

²⁷ Vgl. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland 2008

Integration der Nachhaltigkeit in ihre Geschäftsprozesse. Nur dadurch sind ein langfristiger Erfolg sowie eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit gesichert. Wenn sie sich dazu entscheiden, nachhaltige Produkte zu entwickeln, können sie sich zudem neue Märkte erschließen und somit einen wirtschaftlichen Vorteil gewinnen. Weitere Vorteile von nachhaltiger Produktentwicklung für Unternehmen sind Kosteneinsparungen. Die Verringerung der Kosten entsteht, da Unternehmen weniger natürliche Ressourcen für ihre Produkte verwenden. Zudem können sie durch eine nachhaltige Produktionsweise ihren Energieverbrauch senken. Auch die Menge an Abfall kann so reduziert werden. Somit senken Unternehmen durch eine nachhaltige Produktionsweise nicht nur ihre anfallenden Betriebskosten, sondern verringern auch ihren ökologischen Fußabdruck. Außerdem bestehen durch nachhaltige Produkte eine steigende Innovationsfähigkeit sowie eine Möglichkeit zur Differenzierung von anderen Unternehmen.²⁸

Die Politik schafft die gesetzliche Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung. Durch Gesetze und Richtlinien werden Vorgaben gesetzt. Unternehmen sind dazu verpflichtet, diese zu befolgen und sollten zusätzlich freiwillige Maßnahmen ergreifen. Um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, müssen Unternehmen verstehen, dass es für sie von Vorteil ist, eine nachhaltige Handlungsweise in ihre Geschäftsprozesse einzubinden. Angesichts des sich stetig verändernden Konsumentenverhaltens hinsichtlich nachhaltiger Produkte und eines nachhaltigen Handelns wird dies umso wichtiger. Denn ohne die Beteiligung von Unternehmen ist eine nachhaltige Entwicklung der Welt nicht möglich.²⁹

In den letzten Jahren hat sich auch das Bewusstsein der Kunden in Bezug auf das Thema Nachhaltigkeit verändert. Immer mehr Konsumenten tendieren beim Kauf von Produkten zu nachhaltigen Lösungen. Somit ist es für Unternehmen ausschlaggebend, diese anzubieten, um weiter am Markt bestehen zu bleiben.³⁰

Vor allem die Kundengruppe, die den Lifestyle of Health and Sustainability (LOHAS) vertritt, ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung. Zu deutsch bedeutet dieser Begriff in etwa „Lebensstil geprägt von Gesundheit und Nachhaltigkeit“. Diese Bezeichnung umfasst Menschen, die

²⁸ Vgl. Pastoors 2018 S. 2

²⁹ Vgl. Pufé 2012, S. 21

³⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz o.J.

danach streben, ihre Lebensweise nachhaltig und gesundheitsbewusst zu gestalten. Dabei geht es nicht um Verzicht, sondern um einen bewussten und gewissenhaften Konsum.³¹

Somit kann der Anspruch der LOHAS als nachhaltiger Lebensstil bezeichnet werden, der die persönliche Freiheit nicht einschränkt. Die Kundengruppe LOHAS entscheidet sich bewusst für nachhaltige Produkte und ist bereit, für diese mehr zu zahlen. Damit fokussieren sie sich auf Unternehmen, die ihnen nachhaltige Lösungen bieten, durch die sie nicht auf ihre gewohnte Lebensweise verzichten müssen.³² Somit ist die Konsumentengruppe für Unternehmen, die Nachhaltigkeit in ihre Geschäftsprozesse einbinden, von großer Bedeutung. Sie hat eine starke Kaufkraft und sorgt dafür, dass nachhaltige Produkte in der Gesellschaft zunehmend an Bedeutung gewinnen. Letzteres geschieht unter anderem, weil die Gruppe der LOHAS den Megatrend der Nachhaltigkeit vertritt, der in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Sie repräsentiert die Unterstützung sowie Akzeptanz von nachhaltigen Produkten am Markt. Genau diese ist zwingend, damit Unternehmen mit nachhaltigen Produkten langfristig Erfolg haben.³³

2.1.4 Verantwortung für Unternehmen

Spricht man über die Verantwortung von Unternehmen in Bezug auf das Thema Nachhaltigkeit, wird häufig von dem Begriff Corporate Social Responsibility (CSR) gesprochen. Der Begriff CSR ist ähnlich wie der Begriff Nachhaltigkeit nicht eindeutig zu definieren. Darunter kann die Verantwortung verstanden werden, die ein Unternehmen gegenüber der Gesellschaft hat. Dabei geht es darum, wie ein Unternehmen handeln kann, damit sein Kerngeschäft so betrieben wird, dass es gleichzeitig ökonomisch erfolgreich, umweltverträglich sowie ethisch und sozial verantwortlich ist.³⁴

Zum Teil werden von Unternehmen die Begriffe Corporate Responsibility sowie Corporate Citizenship verwendet. Corporate Responsibility soll dabei verdeutlichen, dass es bei der Verantwortung, die ein Unternehmen hat, nicht nur um soziale Ziele geht. Häufig wird im deutschen der Begriff sozial, welcher im Begriff CSR enthalten ist, falsch interpretiert. Es wird davon ausgegangen, dass es bei CSR nur um die soziale Verantwortung eines Unternehmens geht. Aus diesem Grund verwenden einige Unternehmen den Begriff Corporate Responsibility, um

³¹ Vgl. Köhn-Ladenburger 2013, S. 2

³² Vgl. Köhn-Ladenburger 2013, S. 4

³³ Vgl. Köhn-Ladenburger 2013, S. 5

³⁴ Vgl. Aachener Stiftung Kathy Beys - Lexikon der Nachhaltigkeit 2016

Missverständnisse zu vermeiden. Im Gegensatz dazu betrifft Corporate Citizenship wohltätiges Engagement. Damit sind in der Regel Spenden und Sponsoring gemeint. Somit geht es bei Corporate Citizenship nur einen kleinen Bereich der Verantwortung von Unternehmen.³⁵

Die CSR umfasst dementsprechend freiwillige Leistungen, die unabhängig von gesetzlichen Anforderungen von Unternehmen realisiert werden. Im Gegensatz zur Nachhaltigkeit, die ein allgemeines Leitbild und Prinzip darstellt, dass für alle gilt, betrifft CSR nur Unternehmen. Die Verantwortung von Unternehmen beinhaltet dabei beispielsweise die Achtung der Menschenrechte, Rechtsstaatlichkeit, internationalen Standards, Interessen von Anspruchsgruppen sowie die der Rechenschaftspflicht und Transparenz. Die Nachhaltigkeit hingegen umfasst alle Bereiche unseres Lebens, sie kann von Unternehmen lokal, regional, national oder global realisiert werden.³⁶

Eine Auseinandersetzung mit den gesellschaftlichen sowie ökologischen Herausforderungen dient häufig als Chance für Innovationen im Unternehmen. Insbesondere die Entwicklung von nachhaltigen Innovationen gewinnt damit immer mehr an Bedeutung.³⁷

³⁵ Vgl. Kropp 2018 S. 38

³⁶ Vgl. Pufé 2012, S. 19

³⁷ Vgl. Altenburger 2013, S. 2

2.2 Verpackung

Laut dem Verpackungsgesetz sind Verpackungen, „aus beliebigen Materialien hergestellte Erzeugnisse zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung oder zur Darbietung von Waren.“³⁸

Dabei wird unterschieden zwischen Verkaufsverpackungen, Serviceverpackungen, Versandverpackungen, Umverpackungen sowie Transportverpackungen. Verkaufsverpackungen sind die direkte Verpackung von Waren. Sie erfüllen die Funktion der Verpackung bis zum Verbrauch beziehungsweise Gebrauch durch den Endkunden. Serviceverpackungen hingegen ermöglichen die Abgabe von Waren an den Endkunden und erleichtern den Verkauf. Sie werden in der Regel erst beim Letztvertreiber mit der Ware befüllt. Versandverpackungen dienen zum Versand der Ware an den Endkunden und erleichtern diesen. Eine Umverpackung besteht zusätzlich zur Verkaufsverpackung. Sie enthält meist eine oder mehrere Verkaufsverpackungen und kommt am Verkaufsort zum Einsatz. Dabei erleichtert sie die Abgabe der Ware in den Verkaufsregalen. Transportverpackungen ermöglichen den Transport sowie die Handhabung von Waren von Hersteller bis zum Verkaufsort. Sie dienen außerdem dazu, jegliche Schäden an der Ware sowie der Verkaufsverpackung zu vermeiden.³⁹

Das Material, aus dem die Verpackung besteht, wird als Packstoff bezeichnet. Die häufigsten Packstoffe, die für Verpackungen verwendet werden, sind: Papier, Karton, Vollpappe, Wellpappe, Holz, Blech, Kunststoff und Glas. Aus dem Packstoff wird das jeweilige Packmittel hergestellt. Das Packmittel ist der Behälter, der die Ware enthält. Packhilfsmittel ermöglichen gemeinsam mit dem Packmittel das Verpacken der Ware. Sie dienen zur Gewährleistung von Zusammenhalt und Stabilität der Verpackung. Zudem werden auch Label als Packhilfsmittel bezeichnet. Sie ermöglichen Kennzeichnung von Verpackungen.⁴⁰

In dieser Bachelorarbeit wird sich aufgrund des Umfangs im Folgenden hauptsächlich auf die Verkaufsverpackungen konzentriert.

³⁸ § 3 Absatz 1 VerpackG

³⁹ Vgl. § 3 Absatz 1 VerpackG

⁴⁰ Vgl. Transport-Informationen-Service o.J.-a

2.2.1 Funktionen von Verpackung

Die Funktionen von Verpackungen können aufgeteilt werden in Primär-, Sekundär- und Tertiärfunktionen. Dabei beziehen sich die Primärfunktionen hauptsächlich auf Transportverpackungen und deren technischen Eigenschaften. Die Sekundärfunktionen stehen im Zusammenhang mit den kommunikativen Bereichen und beziehen sich vorwiegend auf die Verkaufsverpackungen. Unter den Tertiärfunktionen werden Zusatzfunktionen beschrieben.

Primärfunktionen

Schutzfunktion:

Mit der Schutzfunktion von Verpackungen ist der Schutz der Ware vor der Umwelt und äußeren Einflüssen definiert. Der Schutz des Produktes ist darauf ausgerichtet, den einwandfreien Zustand sowie den Gebrauch des Produktes sicherzustellen. Die Verpackung soll die enthaltene Ware demzufolge vor Beschädigung, Verlust und Diebstahl absichern. Um diese Funktion zu gewährleisten, muss die Verpackung für die beim Transport- sowie Lagerprozess auftretenden Umstände geeignet sein. Zudem soll in einigen Fällen auch die Umwelt von der Ware geschützt werden. Dadurch soll verhindert werden, dass die enthaltene Ware die Umwelt beeinträchtigt. Dies ist essenziell bei dem Umgang mit gefährlichen Gütern. Diese Funktion soll sicherstellen, dass sowohl der Mensch als auch die Natur vor gefährlicher Ware geschützt werden. Hier muss gewährleistet werden, dass die Verpackung die Umwelt sowie auch andere Ware vor Verschmutzung sowie Beschädigung schützt.⁴¹

Zudem soll die Verpackung das jeweilige Produkt selbst schützen. Demnach soll die Haltbarkeit des Produktes bis zum jeweiligen Mindesthaltbarkeitsdatum sichergestellt werden.⁴² Um die Schutzfunktion insbesondere bei der Transportverpackung sicherzustellen, gelten im Wesentlichen Anforderungen an die Dichtheit, Festigkeit und Beständigkeit.⁴³

⁴¹ Vgl. Transport-Informationen-Service o.J.-b

⁴² Vgl. Vaih-Baur 2010 S. 17

⁴³ Vgl. Transport-Informationen-Service o.J.-b

Lagerfunktion:

Die für die Verpackung verwendeten Packmittel und der Packstoff sollen so gestaltet werden, dass sie einer mehrfachen Ein- und Umlagerung an verschiedenen Orten standhalten können.⁴⁴

Lade- und Transportfunktion:

Die Lade- und Transportfunktion der Verpackung soll sicherstellen, dass eine geeignete Handhabung der Waren in ihrer Transportverpackung möglich ist. Dadurch soll ein effektiver Transport, Umschlag sowie eine ideale Lagerung ermöglicht werden. Dabei soll insbesondere auf einen möglichst geringen Flächenverbrauch und eine raumsparende und lückenlose Lagerung geachtet werden. Die Verpackung soll so gestaltet sein, dass sie sowohl neben als auch über und unter anderen Verpackungen gelagert werden kann.⁴⁵

Sekundärfunktionen

Garantiefunktion:

Die Verpackung fungiert als Basis für den Verbraucherschutz und die Produkthaftung. Durch eine unbeschädigte und intakte Verpackung wird durch den Hersteller garantiert, dass die enthaltene Ware der Information auf der Verpackung entspricht.⁴⁶

Kommunikationsfunktion:

Durch die Verpackung wird das Produkt nach außen repräsentiert. Oft wird ein Produkt erst durch seine Verpackung zu einem ansprechenden Produkt. Die Verpackung eines Produktes dient dazu, die positiven Qualitäten eines Produktes sowie dessen Inhaltsstoffe und Bestandteile abzubilden. Außerdem soll die Verpackung ermöglichen, die Produkte einer Marke von denen der Konkurrenz abzugrenzen. Die Verkaufsverpackung ist dafür zuständig, die Kunden auf ein Produkt aufmerksam zu machen, sie davon zu überzeugen und sie zum Kauf zu ermutigen. Dabei ist eine ansprechende und individuell auf die Marke spezialisierte Gestaltung förderlich. Der Einsatz von Zeichen ist in der Verpackungsgestaltung von großer Bedeutung, um den Kunden die Markenwerte zu übermitteln.

⁴⁴ Vgl. Transport-Informationen-Service o.J.-b

⁴⁵ Vgl. Transport-Informationen-Service o.J.-b

⁴⁶ Transport-Informationen-Service o.J.-b

Die Verpackung hilft bei der Markenidentifikation und trägt dazu bei, ein gewünschtes Image gegenüber dem Verbraucher zu übermitteln.⁴⁷

Informationsfunktion:

Auf der Verpackung sollen alle nötigen Pflichtinformationen, die durch Verordnungen oder Gesetze festgelegt sind, zu finden sein. Auf der Verpackung von Lebensmitteln sind die folgenden Informationen vorgeschrieben: Verkehrsbezeichnung, Herstellerangabe, Mengenkennzeichnung, Preisangabe, Angabe von Zutaten und Zusatzstoffen und das Mindesthaltbarkeitsdatum. Die Verpackung bietet außerdem Platz für freiwillige Angaben des Herstellers wie beispielsweise Nährwerte der Lebensmittel oder Hinweise zum Gebrauch des Produktes. Durch die Verpackung soll es den Kunden sowie den Mitarbeitern entlang der Wertschöpfungskette ermöglicht werden, über die gesetzlich festgelegten und die freiwilligen Informationen bezüglich des Produktes informiert zu werden.⁴⁸

Tertiärfunktion (Zusatzfunktion):

Es soll sichergestellt werden, dass die Verpackungsmaterialien nach der Verwendung des Packguts möglichst gut weiterverwendet werden können. Die Funktion bezieht sich demnach auf die Möglichkeiten der Weiterverwendung der Verpackung durch Maßnahmen wie beispielsweise Recycling oder Upcycling.⁴⁹

2.2.2 Verpackungsdesign in der Lebensmittelbranche

Das Verpackungsdesign kann als grafische Gestaltung der Verpackung eines Produktes bezeichnet werden. Es verbindet Gestaltungselemente wie Form, Struktur, Material, Farbe, Bilder und Typografie, um das jeweilige Produkt für das dementsprechende Marketing geeignet zu machen. Das Verpackungsdesign hat das Ziel, alle bereits in Kapitel 2.2.1 genannten Funktionen der Verpackung zu vereinen und das Produkt optimal für den Verkauf zu präsentieren. Durch das Design einer Verpackung werden gezielt Produkteigenschaften und -funktionen kommuniziert. Zudem dient die Gestaltung der Verpackung eines Produktes dazu es von Konkurrenzprodukten abzugrenzen. Angesichts der Vielzahl ähnlicher Produkte auf dem Markt nimmt das Verpackungsdesign einen

⁴⁷ vgl. Vaih-Baur 2010, S. 20

⁴⁸ Vaih-Baur 2010, S. 21

⁴⁹ Transport-Informationen-Service o.J.-b

großen Stellenwert ein, um im Produktwettbewerb herauszustechen. Für Konsumenten ist die Verpackung häufig ein integraler Bestandteil des Produkts und wird nicht separat betrachtet. Durch die Verwendung von bestimmten Designelementen wie Farbe oder Typografie werden bewusst oder unbewusst Informationen über das Produkt vermittelt. Somit ergänzt das Verpackungsdesign ein Produkt um einen Mehrwert, um Verkaufszahlen und Umsätze zu fördern. Die verwendeten Designelemente verhelfen einer Marke dazu, ihren Produkten einen Wiedererkennungswert zu verleihen. Dadurch wird es den Konsumenten ermöglicht, bestimmte Produkte einer Marke zu identifizieren.⁵⁰

Insbesondere bei Verpackungen in der Lebensmittelbranche spielt die Schutzfunktion eine essenzielle Rolle. Die Verpackungen dienen hierbei dazu, die Produkte vor ihrer Umwelt zu schützen, bis sie verzehrt werden. Damit sind vor allem äußere Einflüsse wie Sauerstoff, Feuchtigkeit und Licht gemeint. Denn diese können enorme Auswirkungen auf die Qualität der Lebensmittel sowie deren Haltbarkeit haben.⁵¹ Die Verpackung ist bei Lebensmitteln ein Teil des Konservierungsprozesses. Nur durch die Verwendung von Verpackungen bei Lebensmitteln konnte die Haltbarkeit deutlich verlängert werden. Insbesondere nach dem Öffnen eines Produktes dienen Verpackungen dazu, den Inhalt vor äußeren Einflüssen zu schützen und somit die Qualität des Produktes zu bewahren, bis es vollständig aufgebraucht ist. Aus diesem Grund müssen Lebensmittelverpackungen bestimmte Anforderungen erfüllen. Bei Produkten, die nicht auf einmal verbraucht werden, soll sichergestellt werden, dass die Verpackung einfach und vollständig wiederverschließbar ist und somit das Produkt vor äußeren Faktoren geschützt ist. Vor allem aus diesem Grund ist die Verpackung bei einer Vielzahl an Lebensmitteln ein unerlässlicher Bestandteil, der in den meisten Fällen nicht weggelassen werden kann.⁵²

Die häufigsten Materialien, die beim Verpackungsdesign von Lebensmitteln zum Einsatz kommen, sind Kunststoff, Papier, Pappe, Glas und Metall. Ein Großteil der Lebensmittelverpackungen wird auch heute aus Kunststoff hergestellt. Meistens wird Kunststoff aus Erdöl hergestellt, welches als Rohstoff nur begrenzt verfügbar ist. Kunststoff ist ein Material, welches bei Verpackungen vielseitig einsetzbar ist. Dabei eignet sich Kunststoff ideal für Lebensmittelverpackungen, da er dabei hilft, die Lebensmittel geschmacksneutral zu schützen und lang haltbar zu machen. Außerdem ist Kunststoff

⁵⁰ Vgl. Klimchuk/Krasovec 2013, S. 39-40

⁵¹ Vgl. Verbraucherzentrale 2014

⁵² Vgl. Robertson 2012, S. 3

sehr stabil, leicht und in den meisten Fällen recyclingfähig. Ein Problem dabei ist, dass die verwendeten Verpackungen von Konsumenten häufig nicht richtig entsorgt und somit nicht in den Recyclingkreislauf zurückgeführt werden. Zum anderen wird immer noch viel Verpackungsabfall in der Umwelt weggeworfen und verschmutzt dadurch insbesondere Flüsse und Meere.⁵³

Papier als Verpackungsmaterial hingegen ist ein Stoff, der sich in der Umwelt leichter zersetzt. Für die Herstellung von Papierverpackungen wird Holz verwendet. Holz ist zwar ein nachwachsender Rohstoff, allerdings braucht es einen langen Zeitraum, bis der Rohstoff nachgewachsen ist. Außerdem ist Papier geeignet für den Recyclingprozess. In der Lebensmittelbranche ist allerdings zu beachten, dass Recyclingpapier nur bedingt als Lebensmittelkontaktmaterial einsetzbar ist. Dies liegt an den Farbrückständen, die auf recyceltem Papier vorhanden sein können.⁵⁴

Zudem werden für die Verpackung von Lebensmitteln auch Glas, Metall oder Verbundverpackungen verwendet, die aus der Kombination von Kunststoff, Papier und Aluminium entstehen.⁵⁵

Lebensmittelverpackungen gehören zu den Lebensmittelbedarfsgegenständen. Sie müssen so hergestellt werden, dass sie keine Substanzen an die Produkte abgeben, die den jeweiligen Lebensmitteln schaden könnten. Dafür gibt es für die einzelnen Materialien, aus denen Verpackungen für Lebensmittel hergestellt werden, bestimmte Vorschriften. Diese werden hier bewusst nicht aufgezählt, da dies den Rahmen der Bachelorarbeit überschreiten würde.⁵⁶

Seit einigen Jahren gibt es in der Lebensmittelbranche starke Veränderungen. Durch die steigende Anzahl an Single- oder Zwei-Personen-Haushalten sind kleinere Portionsgrößen bei Konsumenten stärker gefragt. Demnach erhöht sich das verwendete Verpackungsmaterial auf die gleiche Menge der Lebensmittel.⁵⁷

Zudem besteht eine steigende Nachfrage nach sogenanntem „Convenience Food“. Unter dem Begriff „Convenience Food“ können Fertigprodukte sowie Lebensmittel für unterwegs verstanden werden. Durch diesen Trend verändern sich folglich auch die Lebensmittelverpackungen. Die Verpackungen sollen die Zubereitung sowie den Verzehr des Produktes erleichtern. Durch diese Veränderungen im

⁵³ Vgl. Verbraucherzentrale 2014

⁵⁴ Vgl. Lebensmittelverband Deutschland o.J.

⁵⁵ Vgl. Lebensmittelverband Deutschland o.J.

⁵⁶ Vgl. Verbraucherzentrale 2022a

⁵⁷ Vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021

Verpackungsdesign von Lebensmitteln steigt auch das verwendete Verpackungsmaterial. Somit nehmen auch die Abfälle, die beim Endverbraucher anfallen, stetig zu, denn gebrauchte Lebensmittelverpackungen sind für einen Großteil des Haushaltsabfalls verantwortlich.⁵⁸

2.2.3 Nachhaltiges Design in der Verpackungsbranche

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit von Lebensmittelverpackungen ist wichtig zu erwähnen, dass je nach Art des Produktes andere Anforderungen an die Verpackungen gelten. Für Lebensmittel, die trocken sowie lang haltbar sind, wie beispielsweise Nudeln, gelten andere Anforderungen als bei flüssigen und fettigen Lebensmitteln. Somit ist es von großer Bedeutung, dass durch die nachhaltige Umgestaltung der Verpackung die Schutzfunktion sowie die Haltbarkeitsfunktion nicht beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund lässt sich nicht pauschal sagen, welches Material sich am besten für ein nachhaltiges Verpackungsdesign für Lebensmittel eignet.⁵⁹

Um Innovationen im nachhaltigen Verpackungsdesign von Lebensmitteln feststellen zu können, muss vorerst geklärt werden, was nachhaltiges Design ist. Dabei wird in diesem Kapitel darauf eingegangen, was nachhaltiges Design in der Verpackungsindustrie bedeutet.

Spricht man von der Nachhaltigkeit in der Herstellung von Produkten, werden meist die zwei Konzepte Ökoeffizienz und Ökoeffektivität genannt. Das Konzept der Ökoeffizienz beschreibt dabei Produkte, die wirtschaftlich erfolgreich sind, zugleich einem menschlichen Bedürfnis nachkommen und ressourcenschonend hergestellt werden. Bei der Herstellung dieser Produkte soll darauf geachtet werden, dass so wenige natürliche Ressourcen wie möglich verwendet werden. Dementsprechend sollen nur so viele Ressourcen für die Entwicklung des Produktes verwendet werden, wie sich auf natürliche Weise in der gleichen Zeit wiederherstellen können. Diese Zeitspanne dauert vom Entwicklungsprozess bis zum vollständigen Gebrauch und der Entsorgung des Produktes. Die Unternehmen profitieren hierbei von Kosteneinsparungen, da sie eine geringere Anzahl von Ressourcen für die Herstellung ihrer Ware verwenden. Die Ökoeffizienz wird auch als „Cradle to Grave“ zu deutsch „von der Wiege bis zur Bahre“ bezeichnet.⁶⁰

⁵⁸ Vgl. Robertson 2012 S. 3

⁵⁹ Vgl. Naturschutzbund Deutschland e. V. 2021

⁶⁰ Vgl. Scholz/Pastors 2018, S.7

Die Ökoeffektivität hingegen wird auch als „Cradle to Cradle“ zu deutsch „von der Wiege bis zur Wiege“ bezeichnet. Das Konzept der Ökoeffektivität bezeichnet Produkte, deren Materialien entweder als Nährstoffe für biologische Kreisläufe genutzt werden können oder ein Teil von geschlossenen technischen Kreisläufen sind. Damit ist das Konzept der Ökoeffektivität ein Ansatz für eine weitreichende Kreislaufwirtschaft.⁶¹ Grundsätzlich kann die Ökoeffektivität als ein Konzept beschrieben werden, das anstrebt, dass Abfall reduziert oder sogar vermieden wird. Dies geschieht, indem Ressourcen recycelt werden und dadurch zurück in den Kreislauf gelangen. Das Ziel der Ökoeffektivität ist eine Umstrukturierung der Produktionsprozesse. Die gesamte Produktion soll dabei nachhaltig ausgerichtet werden. Das Konzept der Ökoeffektivität ist somit umfassender als die Ökoeffizienz, die sich nur auf einzelne Produkte beziehungsweise Prozesse bei der Herstellung bezieht.⁶²

In der Verpackungsbranche wird angesichts der Nachhaltigkeit der Produkte häufig auf die folgenden Maßnahmen geachtet. Die Verpackungen sollen möglichst aus Materialien hergestellt werden, die eine hohe Recyclingfähigkeit aufweisen. Außerdem soll insgesamt weniger Kunststoff für die Herstellung der Verpackungen verwendet werden und die Komplexität der verwendeten Materialien soll reduziert werden. Darüber hinaus soll bei der Herstellung auf den Einsatz von Rezyklaten sowie abbaubaren Materialien geachtet werden. Auch Mehrwegverpackungen, die eine verlängerte Nutzungsdauer oder eine Mehrfachnutzung zulassen, sollen verstärkt eingesetzt werden. Zudem sollte der Einsatz von Material zur Herstellung der Verpackung auf das Mindeste reduziert werden. Häufig besteht eine vorgeschriebene Mindestmenge an Material, um das Produkt zu schützen, allerdings sollte diese nicht zu stark überschritten werden. Dabei ist zu beachten, dass zu wenig Verpackung bei Lebensmitteln zu Verlusten am Produkt führen kann. Eine reine Reduzierung des Verpackungsmaterials, welche eventuell zum schnelleren Verderb der Produkte führen würde, ist somit nicht sinnvoll. Aus diesem Grund sollte die ideale Menge an Verpackung für das jeweilige Produkt herausgefunden und verwendet werden.⁶³ Bei Lebensmitteln entstehen circa 90 Prozent der ökologischen Belastung durch die Lebensmittel selbst. Die Verpackung macht demnach nur circa

⁶¹ Vgl. Scholz/Pastors 2018, S.7

⁶² Vgl. von Hauff 2021 S. 106

⁶³ Vgl. Industrie- und Handelskammer in Bayern 2020

10 Prozent der ökologischen Belastung aus. Somit ist der Verderb der Nahrung durch eine geringere Verpackung ein erheblich höherer Verlust.⁶⁴

2.2.4 Verpackungsgesetz

Das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und hochwertige Verwertung von Verpackungen, – kurz Verpackungsgesetz (VerpackG), soll den Umweltschutz fördern sowie einen fairen Wettbewerb sicherstellen. Dabei soll ein schonender Umgang mit Ressourcen im Vordergrund stehen. Ausschlaggebend dafür ist eine bestmögliche Vermeidung und Verwertung von Abfall. Die Verpackungshersteller sollen durch das Gesetz verpflichtet sein, für ihre Verpackungen über den gesamten Lebenszyklus abfallrechtlich verantwortlich zu sein.⁶⁵

Das Verpackungsgesetz wurde am 5. Juli 2017 erlassen und gilt seit dem 1. Januar 2019. Damit löst das Verpackungsgesetz die Verpackungsverordnung ab, die bis zu diesem Zeitpunkt galt.⁶⁶

Die Verpackungsverordnung gilt als erste Regelung über die Entsorgung von Abfall, der bei Verpackungsherstellern anfällt. Sie wurde im Jahr 1991 beschlossen und regelte damit eine deutschlandweite Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsabfällen, für die die Hersteller verantwortlich sind. Bis zur Einführung der Verpackungsverordnung waren allein die Gemeinden für die Entsorgung von jeglichen Abfällen zuständig. Durch die Verpackungsverordnung findet die Sammlung von Abfällen mithilfe der dualen Systeme durch gelbe Tonnen beziehungsweise Säcke, Altglascontainer sowie die Altpapiersammlung statt.⁶⁷

Das Verpackungsgesetz enthält die Grundsätze der Verpackungsverordnung sowie einige zusätzliche Änderungen. Aufgrund des Umfangs des Verpackungsgesetzes werden in dieser Bachelorarbeit nur die wesentlichen Aspekte behandelt. Laut dem Verpackungsgesetz müssen Verpackungen so produziert werden, dass ihre Maße und das Volumen auf das Minimum begrenzt werden und sie dennoch die Sicherheit sowie Hygiene des verpackten Gutes sicherstellen. Zudem soll die Verpackung so wiederverwendet oder -verwertet werden, dass dabei die Umweltauswirkungen möglichst gering bleiben. Bei der Vernichtung von Verpackungsmaterialien soll darauf geachtet

⁶⁴ Vgl. Deutsches Verpackungsinstitut o.J.

⁶⁵ Vgl. Umweltbundesamt 2022b

⁶⁶ Vgl. BMUV 2021

⁶⁷ BMUV 2021

werden, dass die dabei auftretenden Schadstoffe sowie gefährliche Materialien weitestgehend vermieden werden.⁶⁸

Seit dem 1. Juli 2022 gilt, dass Hersteller ihre Verpackungen bei der Zentralen Stelle im Verpackungsregister LUCID registrieren lassen müssen. Dies muss geschehen, bevor die Verpackungen in den Verkehr kommen. Diese zentrale Stelle dient dazu, für Verbraucher transparent zu machen, inwieweit die Hersteller für ihre Produkte Verantwortung übernehmen. Hersteller von Verpackungen müssen sich außerdem an den dualen Systemen beteiligen, die eine Gewährleistung der Rücknahme von Verpackungsabfällen sicherstellen.⁶⁹

Eine weitere Neuregelung des Verpackungsgesetzes ist unter anderem eine Zunahme der Recyclingquoten sowie generell eine verstärkte Verwertung von Verpackungsabfällen. Durch das Verpackungsgesetz werden zudem Mehrwegverpackungen gefördert. Dies geschieht durch das Erweitern der Pfandpflicht für Einweggetränkeverpackungen sowie die Einführung einer Hinweispflicht für Einweg- sowie Mehrweggetränkeverpackungen. Diese soll es Verbrauchern ermöglichen, sich zwischen Ein- und Mehrwegflaschen entscheiden zu können.⁷⁰

Außerdem soll das Recycling von Getränkeverpackungen in geschlossenen Kreisläufen unterstützt werden. Die Erweiterung der Pfandpflicht soll dazu beitragen, das Bottle-to-Bottle-Recycling zu fördern. Da fast 100 Prozent der Pfandflaschen eingesammelt oder zurückgegeben werden, erhöht die erweiterte Pfandpflicht auch das Recycling der Flaschen.⁷¹

Seit dem 1. Januar 2023 gilt die Mehrwegangebotspflicht. Die Gastronomie sowie Lieferdienste müssen dadurch als Alternative zu Einwegbehältern auch Mehrwegbehälter für ihre Lebensmittel anbieten. Dabei gelten Ausnahmen für kleine Geschäfte unter 80 Quadratmetern, in denen maximal fünf Beschäftigte arbeiten. Dadurch sollen weniger Einwegverpackungen aus Kunststoff verwendet werden und somit Ressourcen gespart und Abfälle vermieden werden.⁷²

Ab dem Jahr 2025 gibt es für Getränkeflaschen einen gesetzlich festgelegten Rezyklat-Anteil. Das bedeutet, dass Hersteller von Einweggetränkeflaschen aus Polyethylenterephthalat (PET) diese mit

⁶⁸ Vgl. § 4 VerpackG

⁶⁹ Vgl. BMUV 2019

⁷⁰ BMUV 2021

⁷¹ Vgl. Die Bundesregierung o.J.

⁷² Vgl. Die Bundesregierung 2022

einem Anteil von mindestens 25 Prozent aus Recyclingplastik herstellen müssen. Ab dem Jahr 2030 wird dieser Anteil auf mindestens 30 Prozent erhöht und gilt dann für alle Einwegkunststoffgetränkeflaschen.⁷³

Das Verpackungsgesetz hilft bei der Umsetzung der europäischen Verpackungsrichtlinie 94/62/EG. Diese soll dazu beitragen, dass die Mitgliedstaaten ihre Maßnahmen bezüglich der Verpackungsabfälle aufeinander abstimmen. Das Ziel dieser Richtlinie ist, die Umweltauswirkungen von Verpackungen und Verpackungsabfällen möglichst gering zu halten.⁷⁴

⁷³ Vgl. Die Bundesregierung 2022

⁷⁴ BMUV 2022b

3 Innovationen im nachhaltigen Verpackungsdesign von Lebensmitteln

Nachhaltige Verpackungsdesigns haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Insbesondere in der Lebensmittelbranche, einer der größten Verursacher für Verpackungsmüll, sind nachhaltige Lösungen demnach von hoher Bedeutung. Auch das Bewusstsein der Verbraucher für Nachhaltigkeit nimmt stark zu. Deshalb ist es entscheidend, dass die Verpackungsindustrie ihren Beitrag zu Reduzierung von Abfällen und zur Schonung von natürlichen Ressourcen leistet. Dieses Kapitel gibt einen umfassenden Überblick über ausgewählte Innovationen im nachhaltigen Verpackungsbereich. Diese werden in die Kategorien Materialwahl, Techniken, Designoptionen, Mehrwegoptionen, Recycling, Upcycling und Ansätze der Kreislaufwirtschaft eingeordnet.

Bei der Betrachtung der nachhaltigen Innovationen in der Verpackungsindustrie spielt die Abfallhierarchie eine große Rolle. Laut dem Kreislaufwirtschaftsgesetz gilt in Deutschland die fünfstufige Abfallhierarchie mit der Rangfolge der folgenden Maßnahmen: Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstige Verwertung und Beseitigung.⁷⁵

Folglich kann die Abfallhierarchie als Grundlage für ein nachhaltiges Verpackungskonzept gesehen werden. Zunächst sollte angestrebt werden, Verpackungen weitestgehend zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, sei darauf zu achten, das Verpackungsdesign mit minimalem Materialeinsatz zu gestalten. Die nächste Stufe der Abfallhierarchie ist die Vorbereitung zur Wiederverwendung. Hiermit ist gemeint, dass Verpackungen, sofern möglich, mehrfach genutzt werden sollen. Diese Maßnahme zielt auf die Verwendung von Mehrweglösungen ab. Der nächste Schritt, das Recycling, beinhaltet die Aufbereitung von Verpackungsmaterialien, um aus ihnen Sekundärstoffe zurückzugewinnen. Nur wenn diese bisherigen Maßnahmen nicht möglich sind, soll die Verpackung auf sonstige Weise verwertet oder beseitigt werden.⁷⁶

Zudem ist es für eine nachhaltige Gestaltung von Verpackungslösungen wichtig, sich mit dem Konzept von Verpackungen zu befassen. Dabei sollte genau überprüft werden, welche Anforderung die Verpackung für das jeweilige Produkt tatsächlich erfüllen muss. Dabei kann herausgefunden

⁷⁵ Vgl. Umweltbundesamt 2022a

⁷⁶ Vgl. Industrie- und Handelskammer in Bayern 2020

werden, welche Bestandteile der Verpackung wirklich notwendig sind, um die Funktionen der Verpackung sicherzustellen.⁷⁷

In Anbetracht der vielen bereits existierenden Verpackungslösungen auf dem Markt konzentriert sich dieses Kapitel auf ausgewählte Verpackungsdesigns, die repräsentativ für verschiedene innovative Ansätze sind. Die beschriebenen Verpackungen werden kritisch analysiert, um ihre Vor- und Nachteile hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen und ihrer Praktikabilität zu beleuchten. Aufgrund der Komplexität des Themas wird jedoch darauf hingewiesen, dass nicht alle nachhaltigen Innovationen in der Verpackungsbranche in dieser Bachelorarbeit abgedeckt werden können. Aus diesem Grund wird sich bei den ausgewählten Verpackungsdesigns auf Verkaufsverpackungen beschränkt.

3.1 Materialwahl

Die Materialwahl ist eine grundlegende Entscheidung für das Design einer Verpackung. Wie bereits in Kapitel 2.2.3 ausgeführt, gibt es nicht das eine ideale nachhaltige Material für Verpackungen. Insbesondere bei Lebensmittelverpackungen ist dies der Fall. Zum einen bedingt die Art des Lebensmittels, die Beschaffenheit der Verpackung. Beim Design der Verpackung muss dementsprechend darauf geachtet werden, dass die Anforderungen an die Verpackungen gegeben sind und sie somit ihre Funktion beibehalten können. Zudem gibt es keine Richtlinie für das beste Material im Hinblick auf die Nachhaltigkeit. Dabei muss auf verschiedene Aspekte geachtet werden, da gleichzeitig ökologische Vor- sowie Nachteile bestehen können. Ein Material kann einen geringen Ressourcenverbrauch haben, aber hohe Schadstoffemissionen bei der Herstellung aufweisen. Deshalb ist es wichtig, bei der Betrachtung der Nachhaltigkeit all diese Aspekte zu berücksichtigen. Aus all diesen Gründen erweist sich die Entwicklung von nachhaltigen Verpackungslösungen für Lebensmittel als äußerst komplex.⁷⁸

Bei der Herstellung von Verpackungen wird immer noch vermehrt Kunststoff verwendet. Insbesondere in der Lebensmittelbranche kommt er meistens zum Einsatz. Das Material Kunststoff ist ideal für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen, da es flexibel einsetzbar und stabil ist sowie Lebensmittel gut vor äußeren Einflüssen schützen kann. Allerdings wird Kunststoff in der Regel

⁷⁷ Vgl. packaging journal 2019a

⁷⁸ Vgl. Naturschutzbund Deutschland e. V. 2021

aus Erdöl hergestellt. Hierbei handelt es sich um einen fossilen Rohstoff, der nur begrenzt verfügbar ist. Demnach steht vor allem die Reduzierung von Kunststoffverpackung im Fokus, wenn es um die nachhaltige Entwicklung geht. Aus diesem Grund wird ständig an Alternativen zu herkömmlichen Kunststoffverpackungen geforscht.⁷⁹

Als Ersatz für Kunststoffverpackungen wird in der Lebensmittelbranche zunehmend auf den Einsatz von Papier und Pappe gesetzt. Für die Verpackung von Obst und Gemüse wird das Material schon vermehrt eingesetzt. Allerdings wird auch an Methoden gearbeitet, wie Papierverpackungen für frische und gekühlte Lebensmittel verwendet werden können. So verwendet der Tiefkühlkosthersteller Frosta für einige seiner Produkte Papierbeutel anstatt der üblicherweise für Tiefkühlware verwendeten Kunststoffbeutel (siehe Abbildung 5). Für die Innenseite der Verpackung wird spezielles, hochverdichtetes Papier verwendet, welches den Schutz der Lebensmittel gewährleistet. Im Gegensatz zu vielen anderen Pappverpackungen für Tiefkühlkost wird diese Verpackung ohne Kunststoffbeschichtung hergestellt und kann somit im Altpapier entsorgt und dem Recycling zugeführt werden. Laut dem Unternehmen verursachen die Papierverpackungen eine niedrigere CO₂-Belastung als die bisherigen Kunststoffverpackungen.⁸⁰



Abbildung 5: Papierbeutel für Tiefkühlkost⁸¹

Vergleichbare Produkte, wie Tiefkühlgemüse und -obst, werden häufig auch in Pappschachteln verkauft. Allerdings sind Beutel für Tiefkühlkost laut dem deutschen Verpackungsinstitut bei vielen

⁷⁹ Vgl. Zukunftsinstitut 2020

⁸⁰ Vgl. FRoSTA Tiefkühlkost GmbH 2020

⁸¹ FRoSTA Tiefkühlkost GmbH o.J.-a

Konsumenten beliebter, da sie bei der tiefgekühlten Aufbewahrung Platz sparen. Aus diesem Grund hat das Unternehmen Frosta die Papierbeutel als Alternative zu den herkömmlichen Kunststoffbeuteln entwickelt.⁸²

Bisher wird nur das ungewürzte Tiefkühlgemüse von Frosta in den Papierbeuteln verpackt. Die Fertiggerichte des Unternehmens werden dagegen noch in Kunststoffbeuteln verpackt. Für die Gerichte sind die nötigen Barriere- sowie Schutzfunktionen durch das verwendete Spezialpapier noch nicht gegeben. Laut dem Unternehmen wird die Verpackungslösung aus Papier weiterentwickelt, sodass in Zukunft mehr Produkte mit Papierverpackung verkauft werden können.⁸³

Durch die Umstellung von Kunststoff auf Papier und Pappe steigt der Bedarf an Verpackungen aus diesen Materialien kontinuierlich. Der Rohstoff für die Papierherstellung ist Holzzellstoff. Diese Herstellung ist allerdings mit einigen Nachteilen verbunden. Die Papierproduktion aus Holz erfordert eine erhebliche Menge an Energie und weist einen hohen Ressourcenverbrauch auf. Zudem werden bei dem Prozess viele chemische Substanzen für die Herstellung der Fasern verwendet. Außerdem ist Holz zwar ein nachwachsender Rohstoff, allerdings wachsen Bäume im Vergleich zu anderen Pflanzen, aus denen Papier gewonnen werden kann, nur langsam nach. Aufgrund des steigenden Bedarfs nach faserbasierten Verpackungslösungen wird zunehmend an weiteren Möglichkeiten zu holzbasierten Papierverpackungen geforscht. Als Alternative zu herkömmlichem Papier aus Holzzellstoff wird die Durchwachsene Silphie Pflanze (lat. *Silphium perfoliatum* L.) verwendet, eine aus Nordamerika stammende Pflanzenart. Die Fasern der bisher nur zur Produktion von Biogas eingesetzten Energiepflanze werden mit einem geringen Einsatz von Wasser und Energie separiert und dienen als Rohstoff für alternative Papier- und Faserformverpackungen.⁸⁴

Die Silphie Pflanze wird regional angebaut und wächst sehr viel schneller nach als Bäume. Dadurch werden Transportwege verkürzt und somit der CO₂-Ausstoß reduziert. Zudem wird bei der Herstellung von Papier aus Silphie-Fasern weniger Wasser und Energie benötigt und es werden keine chemischen Substanzen eingesetzt. Somit weist die Herstellung von Faser- und Papierprodukten aus Silphie eine hohe Ressourceneffizienz im Vergleich zu Holz auf.⁸⁵

⁸² Vgl. Deutsches Verpackungsinstitut 2021

⁸³ Vgl. FROSTA Tiefkühlkost GmbH o.J.-b

⁸⁴ Vgl. OutNature GmbH o.J.

⁸⁵ Vgl. neue Verpackung 2021a

Papier aus Silphie wird bereits in der Lebensmittelbranche eingesetzt. Allerdings wird weiterhin daran geforscht, um das Material resistent gegen Wasser und Fett zu machen. In Zukunft könnte es eine vielversprechende Alternative zu Kunststoffverpackungen darstellen. Bereits seit 2021 wird es in Deutschland von der Schwarz Gruppe im Handel angeboten. Produkte wie Kresse, Tomaten, Äpfel und Champignons werden in dieser Verpackung bei Lidl und Kaufland verkauft (siehe Abbildung 6).⁸⁶



Abbildung 6: Verpackung aus Silphie-Fasern⁸⁷

Von dem Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT wurden umfangreiche Vergleiche zwischen Papier aus Silphie-Fasern und Papier aus holzbasiertem Zellstoff durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen positive Umwelteffekte von Silphie-Papier im Vergleich zu herkömmlichem Papier. Die Ökobilanz der Silphie-Faserproduktion weist dabei geringere Umweltauswirkungen auf als bei der Herstellung von herkömmlichen Fasern aus Holzzellstoff entstehen. Das Papier aus Silphie-Fasern eignet sich auch für das Recycling. So können weitere Ressourcen gespart und die Abfallmenge reduziert werden. Es ist jedoch anzumerken, dass derzeit immer noch ein gewisser Anteil an Holzfasern zu der Herstellung des Silphie-Papiers zugesetzt werden muss. Außerdem muss beachtet werden, dass die Auswirkungen auf die Böden und deren Versauerung bei der Verwendung von Silphie-Fasern im Vergleich zu Holzfasern geringfügig schlechter ausfallen. Dies liegt daran, dass bei der Anpflanzung von Silphie-Pflanzen Dünger verwendet wird. Dieser ist bei dem Nachwachsen der Bäume in einem Wald nicht notwendig. Laut dem Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik ist die Verwendung von

⁸⁶ Vgl. neue Verpackung 2021a

⁸⁷ Lidl 2021

Silphie-Fasern zur Papierherstellung ökologisch sinnvoll. Die positiven Umwelteffekte und das Potenzial zur Ressourcenschonung machen es zu einer vielversprechenden Alternative in der nachhaltigen Verpackungsindustrie.⁸⁸

Auch Verpackungen mit einem Anteil an Graspapier werden zunehmend in der Lebensmittelbranche eingesetzt. Dabei können bis zu 50 Prozent der Verpackung aus Grasfasern bestehen. Der Rest besteht weiterhin aus Holzzellstoff. Dadurch kann der Einsatz von Holzzellstoff reduziert werden. Graspapier bietet ähnliche Vorteile wie das Papier aus Silphie. Gras wächst viel schneller nach als Bäume und kann regional gewonnen werden. Bei der Herstellung von Graspapier müssen im Vergleich zu Holzzellstoff geringere Mengen an Wasser und Energie aufgewendet werden. Dadurch ist die Herstellung im Vergleich zu herkömmlichem Papier ressourcenschonender. Zudem eignet sich Graspapier auch für das Recycling. In der Lebensmittelbranche wird Graspapier zum Beispiel für die Herstellung Kartonverpackungen für Obst und Gemüse verwendet.⁸⁹

Als Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen aus Erdöl, werden zunehmend biobasierte Kunststoffe für die Produktion von Verpackungen verwendet. Die Herstellung dieser Kunststoffe erfolgt aus nachwachsenden Rohstoffen. Dafür werden meistens stärke- und zellulosehaltige Pflanzen wie beispielsweise Mais und Zuckerrohr verwendet. Allerdings wird für die Herstellung von Verpackungen, die als biobasiert bezeichnet werden, häufig biobasierter Kunststoff mit Erdölbasiertem gemischt. Biobasierte Kunststoffe sind laut dem Umweltbundesamt nicht unbedingt nachhaltiger als herkömmliche Kunststoffe. Die bei der Produktion entstehenden Umweltauswirkungen verlagern sich nur auf andere Bereiche. Bei der Herstellung von Kunststoff aus Erdöl wird mehr klimawirksames CO₂ freigesetzt. Dagegen ist das Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial bei der Herstellung von biobasierten Kunststoffen höher. Zudem werden dabei Anbauflächen beansprucht, die in Konkurrenz zur Nahrungsmittelherstellung stehen. Werden biobasierte Kunststoffe jedoch aus Nebenprodukten der Lebensmittelproduktion oder aus biologischen Abfällen hergestellt, gelten sie als bessere Alternative zu Kunststoffen aus fossilen Rohstoffen. Aus diesem Grund ist es wichtig, biobasierte Kunststoffe kritisch zu beurteilen, aber nicht grundsätzlich abzulehnen.⁹⁰

⁸⁸ Vgl. Fraunhofer UMSICHT 2021

⁸⁹ Vgl. creapaper GmbH o.J.

⁹⁰ Vgl. Umweltbundesamt 2021b

Auch Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen werden vermehrt verwendet. Hierbei handelt es sich um Kunststoffe, die sich bei bestimmten Bedingungen auflösen. Dabei bleibt nur Wasser und CO₂ übrig. Diese Kunststoffe werden entweder aus biobasierten Rohstoffen oder aus Rohstoffen auf Erdölbasis hergestellt. Daher sind biologisch abbaubare Kunststoffe nicht zwangsläufig biobasiert. Kompostierbare Kunststoffe sind dabei eine Unterkategorie von biologisch abbaubaren Kunststoffen. Sie werden unter bestimmten Bedingungen von Mikroorganismen in Kompostieranlagen zersetzt. Auch biologisch abbaubare Kunststoffe sind nicht nachhaltiger als herkömmliche Kunststoffe. Vielmehr weisen sie eine geringere Stabilität und eine schlechtere Recyclingfähigkeit auf. Beim Recycling von biologisch abbaubaren Kunststoffen entsteht ein Rezyklat mit geringerer Qualität. Außerdem können biologisch abbaubare Kunststoffe für die Verpackung von Lebensmitteln nur begrenzt eingesetzt werden. Das Material kann leicht durch abbauende Mikroorganismen besiedelt werden, wodurch es zur Kontamination der verpackten Lebensmittel kommen kann. In Bezug auf die Nachhaltigkeit von Verpackungen bieten sie demnach keine Vorteile. Zudem wird der Begriff biologisch abbaubar vielfach von Konsumenten missverstanden. Dadurch werden Verpackungen aus biologisch abbaubarem Kunststoff häufig falsch entsorgt und landen in der Biotonne oder sogar in der Natur.⁹¹

3.2 Techniken

In Bezug auf die Techniken, die verwendet werden können, um den Einsatz von Kunststoff zu senken sowie den Materialeinsatz zu reduzieren, gibt es viele verschiedene Ansätze. Es geht dabei darum, bestimmte Techniken anzuwenden, die es ermöglichen, Verpackungsmaterial zu sparen. Dabei können auch Methoden verwendet werden, die den Einsatz von Verpackungsmaterialien komplett ersparen.

Zum einen kann der ursprüngliche Materialeinsatz für eine Verpackung reduziert werden. Ein Beispiel dafür ist eine Alternative zu den herkömmlichen Kunststoffeimern für kleinere Tomatensorten. Der Verpackungshersteller Pöppelmann GmbH & Co. KG hat einen Kunststoffeimer mit Gitterstruktur entwickelt (siehe Abbildung 7). Im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffeimern ermöglicht die Gitterstruktur Materialeinsparungen von circa 30 Prozent, da Aussparungen in der Struktur vorhanden sind. Trotz der Materialeinsparungen bleibt die Stabilität der Verpackung

⁹¹ Vgl. Umweltbundesamt 2021b

erhalten und der Schutz der Tomaten wird weiterhin gewährleistet. Zudem soll die Gitterstruktur eine bessere Belüftung des Inhalts ermöglichen. Somit soll die Haltbarkeit des Produktes verlängert werden. Durch diese Maßnahme wird die Menge an Verpackungsmaterial reduziert und gleichzeitig auch der Lebensmittelverschwendung durch schnellen Verderb des Produktes entgegengewirkt.⁹²



Abbildung 7: Kunststoffbecher mit Gitterstruktur⁹³

Eine weitere Option, die es sogar ermöglicht, bei dieser Art von Verpackung komplett auf Kunststoff zu verzichten, ist eine Faltschachtel aus Pappe. Die Tomatenverpackung aus Karton verfügt über Stanzlöcher und kann wiederverschlossen werden (siehe Abbildung 8). Durch die Stanzlöcher kann ebenfalls die Haltbarkeit verbessert werden, ähnlich wie bei dem Kunststoffeimer mit Gitterstruktur. Zudem wird durch die Stanzlöcher die Sichtbarkeit auf das Produkt gewährt, obwohl es sich um eine Pappverpackung handelt. Die Verpackung ist eine einteilige Konstruktion, hergestellt aus Frischfasern aus Holzstoff. Diese Verpackung der Firma Rutgers Druck- und Verpackungslösungen hat sogar den Titel „Faltschachtel des Jahres“ beim European Carton Excellence Award 2022 gewonnen.⁹⁴

⁹² Vgl. packaging journal 2019c

⁹³ Weltjournal 2019

⁹⁴ Vgl. Pro Carton 2022



Abbildung 8: Faltschachtel aus Karton⁹⁵

Um weniger Verpackungsmaterial einzusetzen, können auch die verpackten Produkte selbst hinterfragt werden. Dabei geht es darum, zu untersuchen, wie Produkte umgestaltet werden können, damit für ihren Verkauf weniger oder eventuell sogar überhaupt kein Verpackungsmaterial verwendet werden muss.

Ein Beispiel dafür ist der Verkauf von Hafermilchpulver als Alternative zu Hafermilch in Getränkekartons. Das Pulver muss vom Konsumenten mit Wasser angerührt werden, damit Hafermilch entsteht. Im Vergleich zu herkömmlichen Hafermilchkartons sind die Verpackungen des Pulvers in der Regel kleiner und verwenden weniger Material. Zudem kann mit einer geringen Menge Hafermilchpulver eine große Menge Hafermilch angemischt werden. Aus einer 600-Gramm-Packung Hafermilchpulver des Start-ups Fairnatural können sechs Liter Hafermilch angerührt werden (siehe Abbildung 9). Auf den Liter Hafermilch wird somit eine deutlich geringere Menge an Verpackungsmaterial verwendet. Dadurch werden Ressourcen bei der Produktion der Verpackungen gespart. Zudem werden beim Transport durch die kleinere Verpackung und das leichtere Gewicht CO₂-Emissionen eingespart. Die Verpackung des Hafermilchpulvers von Fairnatural besteht laut dem Unternehmen zudem aus recyclingfähigem Material. Auch gegen Lebensmittelverschwendung kann mithilfe dieser Alternative entgegengewirkt werden. Mit dem Pulver kann genau so viel Hafermilch angemischt werden, wie gerade benötigt wird. Im Vergleich zu herkömmlichen Hafermilchkartons ist das Pulver auch nach dem Öffnen einige Monate haltbar.⁹⁶

⁹⁵ Pro Carton 2022

⁹⁶ Vgl. Fairnatural o.J.



Abbildung 9: Hafermilchpulver⁹⁷

Mit der Verbreitung vegetarischer und veganer Ernährungsformen hat das Hafermilchpulver in den vergangenen Jahren stark an Relevanz gewonnen. Viele Marken, darunter auch Eigenmarken von Supermärkten, bieten das Pulver zu Verkauf an. In der Regel wird das Hafermilchpulver in recyclingfähigen Plastik- oder Papierverpackungen angeboten.

Als Alternative zu Pulver werden häufig auch Konzentrate verkauft. Diese gibt es im Bereich Milchalternativen, aber auch für Säfte. Dabei wird ein hochkonzentrierter Auszug in kleinen Mengen verkauft. Demnach wird auch die verwendete Verpackung reduziert. Das Konzentrat wird vom Konsumenten selbst mit Wasser angemischt. Durch die Mischung mit Wasser entsteht herkömmlicher Saft. Auf den Liter wird somit weniger Verpackungsmaterial verwendet. Der Hersteller Eckes-Granini verkauft unter seiner Marke hohes C ein sogenanntes Saftkonzentrat. Dieses wird in 200 Milliliter Tetra Paks verkauft (siehe Abbildung 10). Aus diesem kann ein Liter Saft angemischt werden. Laut dem Hersteller werden somit 61 Prozent weniger Verpackungsmüll im Vergleich zu herkömmlichen PET-Flaschen verwendet. Zudem werden durch die kleinere Verpackung und das niedrigere Gewicht CO₂ Emissionen beim Transport gespart.⁹⁸

⁹⁷ Fairnatural o.J.

⁹⁸ Vgl. Eckes-Granini o.J.



Abbildung 10: Saftkonzentrat⁹⁹

Allerdings muss bei dieser Art von Produkten der gesamte CO₂-Fußabdruck betrachtet werden, da Einsparungen im Transport durch die Reduktion des Verpackungsvolumens in Konkurrenz zur zusätzlichen eingesetzten Energie bei der Anpassung des Produktes stehen.

Zudem gibt es Techniken, die herkömmliches Verpackungsmaterial komplett ersetzen können. Damit können Lebensmittel durch andere Methoden als eine herkömmliche Verpackung transportiert werden. Anstatt nur das Verpackungsdesign zu optimieren, kann das komplette Produkt hinterfragt werden und somit Verpackungsmaterial gespart werden. Ein Beispiel dafür ist das Start-up Skipping Rocks. Das Unternehmen hat eine Alternative zu herkömmlichen Plastikwasserflaschen entwickelt. Bei Notpla Ooho handelt es sich um Wasser oder andere Getränke in einer dünnen Membran, die es ermöglicht, das Getränk zu sich zu nehmen, ohne dabei Verpackungsmüll zu erzeugen (siehe Abbildung 11). Die Membran besteht aus Algen und anderen Pflanzenbestandteilen, ist komplett verzehrbar und dabei geschmacksneutral. Wird sie allerdings nicht direkt verzehrt, wird sich die Membran innerhalb von vier bis sechs Wochen zersetzen. Die Verpackungslösung wurde bereits beim London-Marathon im Jahr 2019 als Alternative zu Plastikwasserflaschen angeboten, wird aber noch nicht zum Verkauf angeboten.¹⁰⁰

⁹⁹ Eckes-Granini o.J.

¹⁰⁰ Vgl. Notpla o.J.



Abbildung 11: essbare Wasserverpackung¹⁰¹

Zudem ist das Produkt eher weniger für den alltäglichen Gebrauch geeignet. Zum einen erschweren die vorgesehenen Packungsgrößen mit 23 oder 70 Milliliter die Alltagstauglichkeit. Zum anderen sind durch die dünne Membran zahlreiche Verpackungsfunktionen wie die Schutz- oder Transportfunktionen eingeschränkt. Für öffentliche Sportevents bietet das Konzept allerdings eine gute Alternative, um Verpackungsmüll einzusparen. Zudem ist es eine praktische Lösung für die Sportler, da nach dem Verzehr kein Verpackungsmaterial entsorgt werden muss. Das Unternehmen hat mit diesem Konzept außerdem bereits Soßenbeutel für Soßen, Würzmittel und Salatdressing entwickelt. Diese könnten als nachhaltige Alternative zu in Plastik verpackten Kleinstmengen in Restaurants angeboten werden.¹⁰²

Wird zudem weiterhin an ähnlichen innovativen Lösungen und Methoden geforscht, ist es möglich, dass diese in Zukunft weiterverbreitet werden. Werden bei einer Weiterentwicklung des Produktes die Verpackungsfunktionen vollständig gewährleistet, kann es eventuell auch für die breite Masse zum Verkauf angeboten werden.

Als Alternative zu herkömmlichen Kunststoffverpackungen kann auch der komplette Verzicht auf die Verpackung genannt werden. Insbesondere bei Obst und Gemüse werden die Verpackungen aus Kunststoff häufig als überflüssig angesehen. Allerdings kann eine fehlende Plastiksicht dafür sorgen, dass die frischen Lebensmittel schneller verderben. Wie bereits in Kapitel 2.2.3 erwähnt, ist

¹⁰¹ Notpla o.J.

¹⁰² Vgl. Notpla o.J.

der Verderb von Lebensmitteln durch eine fehlende oder unzureichende Verpackung ebenfalls nicht nachhaltig.

Dem anfallenden Plastikmüll sowie einer Lebensmittelverschwendung durch schnellen Verderb will das US-amerikanische Unternehmen Apeel Sciences entgegenwirken. Das Unternehmen hat eine pflanzenbasierte Schutzschicht (Coating) für Obst und Gemüse entwickelt. Dieses Coating soll dabei helfen, die Produkte ohne zusätzliche Verpackung länger haltbar zu machen. Das Ziel von Apeel ist es, Lebensmittelverschwendung in der gesamten Lieferkette bis hin zum Endverbraucher zu reduzieren. Durch die Verwendung des Apeel Coatings kann schon beim Transport herkömmlicher Verpackungsmüll reduziert werden. Zudem wird auch die Lebensmittelverschwendung reduziert, da die Produkte länger haltbar sind. Dabei wird das Obst und Gemüse mit einem dünnen Schutzfilm umgeben. Dieser sorgt dafür, dass die Feuchtigkeit in der Schale langsamer verdunstet und von außen weniger Sauerstoff in das Obst oder Gemüse gelangt. Der Wasserverlust und die Oxidation sind bei Obst und Gemüse die Hauptgründe für deren Verderb. Die Schutzschicht ist essbar, geschmacksneutral und unbedenklich für den Verzehr. Sie besteht aus Mono- und Diglyceriden aus Speisefettsäuren, die aus pflanzlichen Bestandteilen wie Schalen, Kernen und dem Fruchtfleisch von Früchten gewonnen werden.¹⁰³

In Deutschland arbeitet das Unternehmen seit dem Jahr 2019 zusammen mit dem Edeka-Verbund. Mit dem Apeel-Verfahren werden in Deutschland aktuell Avocados sowie die Zitrusfrüchte Orangen, Zitronen, Mandarinen, Clementinen und Grapefruits umgeben. Das Apeel-Verfahren ist derzeit in Deutschland nur bei Obst und Gemüse im Einsatz, bei dem die Schale in der Regel nicht konsumiert wird. Die Edeka-Gruppe will ihre Zusammenarbeit mit Apeel noch weiter unterstützen und dafür sorgen, dass mehr Obst- und Gemüsesorten in Deutschland durch das Apeel-Verfahren geschützt werden können. Dadurch will Edeka dazu beitragen, dass Lebensmittel mehr wertgeschätzt werden sowie ein schonender Umgang mit Ressourcen gefördert wird.¹⁰⁴

Die Rewe Group verwendet in Deutschland das Verfahren des britischen Herstellers AgriCoat NatureSeal. Dieser Schutzfilm hat ebenso die Reduzierung von Plastikmüll sowie

¹⁰³ Vgl. Apeel Sciences o.J.

¹⁰⁴ Vgl. Edeka o.J.

Lebensmittelverschwendung zum Ziel. Die Schutzschicht besteht allerdings aus Zucker, Zellulose und pflanzlichen Ölen.¹⁰⁵

In den USA und Kanada ist das Verfahren bereits bei weiteren Obst- und Gemüsesorten wie Gurken und Äpfeln im Einsatz. Auch bei Obst- und Gemüsesorten, bei denen die Schale mitverzehrt wird, wird das Verfahren demnach eingesetzt. Zudem forscht das Unternehmen bereits an Optionen, mit denen ihr innovatives Verfahren an zusätzlichen Obst- und Gemüsesorten eingesetzt werden kann.¹⁰⁶

Allerdings gibt es auch zahlreiche Kritik an der Schutzschicht für Obst- und Gemüsesorten. Laut der Verbraucherzentrale NRW ist umstritten, wie viele Kunststoffverpackungen tatsächlich durch die Verwendung des Coatings eingespart werden. Es wird häufig für Obstsorten eingesetzt, die auch ohne eine zusätzliche Plastikverpackung zurechtkommen. Zudem gewährt die Schutzschicht keinen Schutz gegen mechanische Belastungen, wie Druck beim Transport oder der Lagerung. Laut der Verbraucherzentrale NRW kann die Schutzschicht dazu beitragen, der Lebensmittelverschwendung durch länger haltbare Produkte entgegenzuwirken. Allerdings müssen zusätzliche Maßnahmen eingeführt werden, damit die Lebensmittelverschwendung wirklich effektiv reduziert werden kann. Es wird kritisiert, dass unklar ist, ob die Lebensmittel durch die Schutzschicht im Einzelhandel für die Kunden frischer aussehen, als sie wirklich sind. Zudem nennt die Verbraucherzentrale NRW die unklaren Auswirkungen auf den Nährstoffgehalt sowie die Inhaltsstoffe als Hindernis.¹⁰⁷

3.3 Designoptionen

Das Verpackungsdesign kann auf verschiedene Weisen optimiert werden, damit die Verpackungslösung nachhaltiger ist. Dabei kann zum einen auf neue Ansätze gesetzt werden, damit weniger Verpackungsabfall in der Natur landet. Zudem kann das Verpackungsdesign auch dazu beitragen, dass insgesamt weniger Material bei der Herstellung von Verpackungslösungen eingesetzt wird. Dabei kann auf bestimmte Komponenten verzichtet werden. Außerdem können Verpackungsdesigns hinsichtlich ihrer Größe oder ihres Gewichts reduziert werden.

¹⁰⁵ Vgl. Rewe Group 2019

¹⁰⁶ Vgl. Apeel Sciences o.J.

¹⁰⁷ Vgl. Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen 2022

Sogenannte Tethered Caps sind Verschlusskappen mit Rückhaltevorrichtung. Das bedeutet, dass die Verschlusskappen nach dem Öffnen der Getränkeflaschen an der Flasche befestigt bleiben. Ab Juli 2024 sind diese, durch die in Kraft tretende EU-Vorgabe 2019/904, gesetzlich vorgeschrieben. Das Ziel dieser Richtlinie ist es, die Umweltauswirkungen von Kunststoffprodukten zu minimieren.¹⁰⁸

Gemäß dieser Vorgabe müssen Verschlüsse an Getränkeverpackungen fest an der Flasche angebracht sein (siehe Abbildung 12). Dies gilt in Deutschland ab Juli 2024 für alle Einweggetränkeverpackungen einschließlich Verbundverpackungen mit einem Fassungsvermögen von bis zu drei Litern. Das Ziel der Einführung dieser Verschlusskappen besteht darin sicherzustellen, dass die Flaschendeckel gemeinsam mit der Flasche recycelt werden und somit im Materialkreislauf gehalten werden. Dies soll die Umweltverschmutzung, vor allem die Verschmutzung der Meere, durch weggeworfene Verschlüsse minimieren.¹⁰⁹



Abbildung 12: Tethered Caps an Einweg-Getränkeflaschen¹¹⁰

Viele Hersteller verwenden die Verschlusskappen schon seit einiger Zeit, um die Umstellung zu erleichtern. Die neuen Verschlusskappen müssen individuell auf die Verpackungsdesigns der verschiedenen Hersteller angepasst werden. Zudem soll auf die Bedürfnisse der Konsumenten eingegangen werden, damit die Verschlusskappen möglichst anwenderfreundlich sind. Demnach ist die Umstellung auf Tethered Caps mit hohen Kosten verbunden. Aus diesem Grund kann die Umstellung insbesondere für mittelständische Unternehmen finanziell schwierig werden.¹¹¹

Allerdings gibt es auch Kritik an dieser Maßnahme. Laut einer Studie der Pricewaterhouse Coopers GmbH erreicht die Maßnahme der Tethered Caps nicht den gewünschten Erfolg. Anstatt Kunststoff einzusparen, wird durch die Herstellung der neuen Verschlusskappen der Einsatz von Kunststoff

¹⁰⁸ Vgl. BMUV 2022a

¹⁰⁹ Vgl. Verbraucherzentrale 2022b

¹¹⁰ Coca Cola Deutschland 2021

¹¹¹ Vgl. neue Verpackung 2021b

erhöht. Somit kommt es durch die Umstellung zu einem höheren Ressourcenverbrauch. Zudem werden die Kosten der Herstellung durch die Verschlusskappen deutlich erhöht.¹¹²

In Deutschland wird sich durch die Umstellung auf Tethered Caps vermutlich nicht viel ändern. Durch das funktionierende Pfandsystem gelangen heute die meisten Flaschen mitsamt Deckel zurück in den Kreislauf. Allerdings ist das deutsche System für viele Länder Europas ein Vorreiter. Somit entsteht die Hoffnung, dass durch die neuen Verschlusskappen in der gesamten EU mehr recycelt werden kann und weniger Umweltverschmutzung durch Müll entsteht.¹¹³

Allerdings ist die Umstellung nur sinnvoll, wenn auch das Verpackungsdesign der Flasche angepasst wird wie beispielsweise bei Coca-Cola. Das Unternehmen hat die Umstellung auf die neuen Verschlusskappen genutzt, um ihr Verpackungsdesign zu optimieren. Die Einwegflaschen haben dadurch ein schmaleres Gewinde. So kann Gewicht und somit Material gespart werden. Durch dieses neue Design kann trotz der neuen Verschlüsse Material gespart werden. Um durch die Tethered Caps tatsächlich nachhaltigere Verpackungen zu gestalten, müssen Unternehmen ihr komplettes Verpackungsdesign anpassen.¹¹⁴

Die Verwendung von weniger Material bei der Herstellung von Verpackungen ist ein weiterer Weg zu einer nachhaltigeren Verpackungslösung. Dabei wird der Anteil an eingesetzten Rohstoffen deutlich reduziert, ohne dass die Verpackung ihre grundlegenden Funktionen verliert. Auf der Verpackungsebene gibt es dabei verschiedene Möglichkeiten. Beispielsweise können die Wandstärken verringert, die Packungsgröße verändert sowie die Verpackungsdimensionen angepasst werden.¹¹⁵

Unnötige Komponenten, ohne die die Verpackung trotzdem den nötigen Schutz aufweisen kann, können weggelassen werden. Als Beispiel können zusätzliche Einwegdeckel für Joghurtbecher aus Kunststoff genannt werden. Durch diese Anpassungen im Verpackungsdesign kann der Ressourceneinsatz bei der Herstellung der Verpackung reduziert werden.¹¹⁶

¹¹² Vgl. neue Verpackung 2021b

¹¹³ Vgl. Coca Cola Europacific Partners 2023

¹¹⁴ Vgl. Coca Cola Europacific Partners 2023

¹¹⁵ Vgl. IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V. 2019

¹¹⁶ Vgl. neue Verpackung 2021c

Am Beispiel der Milchwerke Schwaben, einem Molkereiproduzent aus Deutschland, wird deutlich, welches Ausmaß die Gewichtsreduzierung und somit die Reduzierung des Materialeinsatzes hat. Das Unternehmen hat für die 1-kg-Becher ihrer Marke Weideglück eine Gewichtsreduktion des Behälters vorgenommen. Das Gewicht dieser Behälter wurde von 43 Gramm auf 35 Gramm reduziert. Somit konnte circa 19 Prozent Gewicht eingespart werden. Durch die Einsparung des Gewichts werden nicht nur Ressourcen geschont, sondern es kann auch Platz gespart werden. Durch die Einsparung passen mehr der Behälter auf eine Palette. Dadurch kann sowohl bei der Lagerung als auch beim Transport gespart werden. Bei dieser Umgestaltung wurde insbesondere darauf geachtet, dass die Anforderung des Einzelhandels sowie die der Konsumenten weiterhin gegeben sind.¹¹⁷

Auch durch den Einsatz von Wellpappe als Verpackungsmaterial für Lebensmittel kann der Einsatz von Kunststoff reduziert werden. Das Material wird bereits vermehrt für Versand- und Umverpackungen von Lebensmitteln verwendet. Weiter eignet sich das Material auch für Verkaufsverpackungen. Auch für die Verpackung von Obst und Gemüse werden immer mehr Verpackungslösungen aus Wellpappe angeboten, die den Kunststoffeinsatz reduzieren. Zudem kann die Verwendung des faserbasierten Materials bei Obst und Gemüse einem schnellen Verderb entgegenwirken.¹¹⁸

Allerdings kann Wellpappe auch in anderen Bereichen eingesetzt werden, um herkömmliche Kunststofftrays zu ersetzen. Die Verpackungshersteller Multivac und DS Smith haben gemeinsam eine Verpackung auf der Basis von Wellpappe entwickelt, die für frische Lebensmittel geeignet ist. Die sogenannte Eco Bowl ist ein Tray aus Wellpappe, welche vollständig recycelbar ist. Diese beinhaltet eine Kunststoffhülle sowie eine Oberfolie aus Kunststoff (siehe Abbildung 13). Durch den Einsatz von Wellpappe als Basis für die Verpackung werden laut dem Hersteller bis zu 85 Prozent Kunststoff im Vergleich zu vergleichbaren Kunststoffverpackungen eingespart. Die Bestandteile der Eco Bowl lassen sich zudem leicht voneinander trennen, sodass sie getrennt dem Recycling zugefügt werden können.¹¹⁹

¹¹⁷ Vgl. neue Verpackung 2022

¹¹⁸ Vgl. Verband der Wellpappenindustrie 2019

¹¹⁹ Vgl. neue Verpackung 2020



Abbildung 13: Tray aus Wellpappe¹²⁰

Durch den Einsatz der Kunststoffbeschichtung lassen sich damit gefrorene, gekühlte und haltbare Lebensmittel verpacken. Dadurch wird die gleiche Haltbarkeit wie bei regulären Kunststofftrays gewährleistet. Für die verwendete Wellpappe wird laut dem Hersteller Recyclingpapier verwendet. Diese soll zu 100 Prozent recycelt werden können. Zudem können sowohl das Tray aus Wellpappe als auch die Kunststoffolie bedruckt werden. Dadurch sind keine Etiketten oder Umverpackungen (Sleeves) wie bei herkömmlichen Kunststofftrays mehr nötig, um die Kommunikationsfunktion der Verpackung sicherzustellen.¹²¹ In Deutschland wird die Verpackungslösung Eco Bowl bereits von endori, einem Hersteller für pflanzliche Lebensmittel eingesetzt. Dabei werden Fleischalternativen in den Trays aus Wellpappe verpackt.¹²²

3.4 Mehrwegoptionen

Wie bereits in Kapitel 2.2.4 erläutert, gilt in Deutschland seit dem 1. Januar 2023 die Mehrwegangebotspflicht. Diese legt das Angebot von Mehrwegbehältern als Alternative zu Einwegverpackungen aus Kunststoff beziehungsweise mit einem Kunststoffanteil in der Gastronomie gesetzlich fest. Kunden muss die Möglichkeit gegeben werden, sich bei der Bestellung von Lebensmitteln zum Mitnehmen zwischen einer herkömmlichen Einwegverpackung und einer

¹²⁰ DS Smith o.J.

¹²¹ Vgl. DS Smith o.J.

¹²² Vgl. DS Smith 2020

wiederverwendbaren Mehrwegverpackung entscheiden zu können. Die Mehrwegangebotspflicht gilt für Speisen und Getränke, die zum Mitnehmen bestellt werden.

Im Vergleich zu Einwegverpackungen werden Mehrwegverpackungen nach ihrem Gebrauch gereinigt und erneut befüllt. Die Vorteile gegenüber Einwegverpackungen sind ein geringerer Rohstoff- und Energieverbrauch. Dieser kommt zustande, da insgesamt weniger Verpackungen hergestellt werden. Zudem entstehen beim Verbraucher sowie in den Unternehmen geringere Mengen an Verpackungsabfall im Vergleich zu Einwegverpackungen. Für Getränke- sowie Molkereiprodukte gibt es in Deutschland schon einheitliche Mehrwegsysteme.¹²³

Auch für die Verpackung von anderen Lebensmitteln werden im Einzelhandel vermehrt Mehrwegoptionen angeboten. Ein Beispiel für ein Angebot von Mehrwegoptionen ist der Verkauf von Lebensmitteln in Pfandgläsern bei Kaufland. In zehn Märkten testet das Unternehmen aktuell den Verkauf von Lebensmitteln in Pfandgläsern (siehe Abbildung 14).¹²⁴



Abbildung 14: Lebensmittel in Pfandgläsern¹²⁵

Durch die Zusammenarbeit mit Eco Terra, einem Lieferanten, der auf unverpackte Lebensmittel spezialisiert ist, will Kaufland das Pfandsystem erweitern. Das Sortiment umfasst zum einen trockene Produkte wie Linsen, Nüsse oder Müsli, die üblich bei Unverpackt-Stationen in vielen Supermärkten sind. Zum anderen werden auch flüssige Lebensmittel wie Agavensirup in den Pfandgläsern angeboten.¹²⁶

¹²³ Vgl. Industrie- und Handelskammer in Bayern 2020

¹²⁴ Vgl. Kaufland 2022

¹²⁵ Kaufland 2022

¹²⁶ Vgl. Kaufland 2022

Die Gläser sollen eine Alternative zu herkömmlichen Verpackungen darstellen, die vermehrt aus Kunststoff hergestellt werden. Nach dem Gebrauch des Produktes können die Pfandgläser an Leergutautomaten zurückgegeben werden. Dadurch gelangen sie wieder in den Mehrwegkreislauf. Dieses Konzept ist neben den Unverpackt-Stationen eine weitere Option, um Verpackungsmaterialien zu reduzieren. Obwohl bereits einige Supermärkte unverpackte Lebensmittel anbieten, ist das Angebot von Lebensmitteln in Pfandgläsern eine bequeme und leicht zugängliche Alternative für Kundengruppen, die bislang konventionelle Verpackungen bevorzugen.¹²⁷

Auch beim Bio-Supermarkt Alnatura werden einige Produkte in Mehrweggläsern angeboten. Dabei wird auch darauf geachtet, Produkte, die bisher in Einweggläsern verkauft worden sind, auf Mehrweggläser umzustellen (siehe Abbildung 15).



Abbildung 15: Mais im Einweg- und Pfandglas¹²⁸

Diese Umstellung macht in Bezug auf die Ökobilanz Sinn, da Mehrweggläser laut dieser deutlich nachhaltiger sind als Einweggläser. Somit ist eine Umstellung bei Alnatura vor allem bei Produkten wie Konserven sinnvoll, denn diese werden dort bisher häufig in Einweggläsern verkauft. Allerdings ist zu beachten, dass Mehrwegglas gegenüber vielen recycelbaren Einwegverpackungen aus Papier und dünnen Kunststoff nicht unbedingt ökologischer ist.¹²⁹

¹²⁷ Vgl. Kaufland 2022

¹²⁸ Alnatura o.J.-a

¹²⁹ Vgl. Alnatura o.J.-b

Laut dem Naturschutzbund Deutschland ist bezüglich der Nachhaltigkeit von Mehrweggläsern zu beachten, dass die Transportwege möglichst kurzgehalten werden. Durch das hohe Gewicht von Glasverpackungen entstehen hohe Klima- und Schadstoffbelastungen. Zudem sind die Herstellung und die Reinigung der Gläser energieintensiv. Bezogen auf die Ökobilanz von Mehrweggläsern ist auch die Nutzungszahl von hoher Bedeutung. Demnach sollte bei der Verwendung von Mehrwegangeboten für Lebensmittel möglichst auf eine regionale Abfüllung und eine häufige Verwendung der Gläser geachtet werden. Nur dann bieten Mehrweggläser eine nachhaltigere Alternative zu herkömmlichen Lebensmittelverpackungen.¹³⁰

Das macht deutlich, dass die nachhaltige Gestaltung einer Verpackung ein komplexes Thema ist und je nach Produkt und äußeren Faktoren andere Bedingungen gelten. Es muss also genau abgewogen werden, ob eine Mehrwegoption für ein jeweiliges Produkt eine nachhaltigere Option ist.

3.5 Recycling

Unter Recycling kann die Rückführung von Stoffen in den Produktionskreislauf verstanden werden. Durch diesen Prozess können für ein Produkt verwendete Rohstoffe nach dem Gebrauch des Produktes einen neuen Nutzen gewinnen. Anstatt als reines Abfallprodukt im Müll zu landen, werden bestimmte Komponenten gewonnen und für die Herstellung neuer Produkte wiederverwendet. Dadurch können begrenzte Ressourcen geschont werden, da durch den Prozess weniger neue Rohstoffe verwendet werden. Das Recycling trägt außerdem dazu bei, die Verschmutzung der Umwelt zu reduzieren. Bei geeignetem Abfallmanagement landen verwendete Verpackungen nicht als Abfall in der Umwelt, sondern werden gesammelt und verwertet. Insbesondere bei Verpackungsabfällen ist das Recycling von hoher Bedeutung. Verpackungen von Produkten werden in den meisten Fällen direkt nach dem Kauf oder unmittelbar nach Gebrauch des Produktes entsorgt. Aus diesem Grund ist gerade bei Verpackungsabfällen ein optimales Recycling essenziell.¹³¹

Dabei unterscheidet man zwischen dem mechanischen Recycling und dem chemischen Recycling. Das mechanische Recycling bezeichnet die Aufbereitung von Materialien, bei denen die chemische

¹³⁰ Vgl. Naturschutzbund Deutschland e. V. 2021

¹³¹ Vgl. Martens/Goldmann 2016, S. 1-2

Struktur nach dem Recyclingprozess kaum verändert wird. Beim chemischen Recycling hingegen wird das Ausgangsmaterial in seine Grundstoffe aufgespalten.¹³²

Recycling hilft bei einer nachhaltigen Entwicklung, da keine Primärrohstoffe neu gewonnen werden müssen. Dieser Prozess der Gewinnung sowie die Aufbereitung von Primärrohstoffen für die Produktion kann sehr umweltschädigend sein. Zudem werden dafür Rohstoffe verwendet, die auf der Erde nur in einer begrenzten Anzahl verfügbar sind. Durch den Prozess des Recyclings werden für die Herstellung neuer Produkte Sekundärrohstoffe verwendet. Dadurch ist der Recyclingprozess ressourcenschonend und hilft außerdem dabei, Abfall zu reduzieren.¹³³

Zudem wird unterschieden zwischen Downcycling und Upcycling. Beim Downcycling entstehen Rezyklate mit geringerer Qualität. Dabei entsprechen die gewonnenen Rohstoffe aus Abfallstoffen nicht mehr der ursprünglichen Qualität. Somit kann das Downcycling auch als Prozess der Abwertung bezeichnet werden. Downcycling wird häufig bei Produkten aus Kunststoffen angewendet. Dieses Material kann nach dem Gebrauch in den meisten Fällen nicht mehr in seine Ursprungsqualität zurückgebracht werden. Um die Qualität bestmöglich beizubehalten, sollte beim Recycling auf eine sortenreine Sortierung der Rohstoffe geachtet werden. Im Gegensatz dazu entstehen durch den Prozess des Upcyclings gleichwertige oder hochwertigere Produkte als bei der Herstellung des Ausgangsproduktes. Auf den Prozess des Upcyclings wird im folgenden Kapitel 3.6 noch weiter eingegangen.¹³⁴

Durch das Downcycling entstehen qualitativ schlechtere Sekundärrohstoffe, aus denen häufig keine gleichwertigen Produkte wie das Ausgangsprodukt hergestellt werden können. Aus diesen Stoffen werden meistens nur Produkte wie Parkbänke oder Kunststoffleisten hergestellt. Somit ist das Upcycling erstrebenswerter als der Prozess des qualitätsmindernden Downcyclings. Das Ziel ist somit, wenn möglich ein hochwertiges Recycling, also Upcycling. Damit können Materialien so recycelt werden, damit sie mindestens in gleichwertiger Anwendung verwendet werden können.¹³⁵

Das Produktdesign ist dabei entscheidend für den späteren Recyclingprozess. Das jeweilige Design eines Produktes entscheidet, wie ein Produkt später recycelt werden kann. Also, ob es sich für den

¹³² Vgl. Industrie- und Handelskammer in Bayern 2020

¹³³ Vgl. Umweltbundesamt 2018, S. 3

¹³⁴ Vgl. Aachener Stiftung Kathy Beys - Lexikon der Nachhaltigkeit 2015

¹³⁵ Vgl. Umweltbundesamt 2018, S. 13

Downcycling oder Upcycling Prozess eignet.¹³⁶ Aus diesem Grund sollte bereits beim Design von Verpackungen darauf geachtet werden, dass sie möglichst recyclingfreundlich sind. Das ist besonders wichtig bei Verpackungen aus Kunststoff. Die Verpackungen sollten möglichst aus einem Material, also Monomaterial, hergestellt werden. Das erleichtert die spätere Sortierung der Kunststoffe und somit den Recyclingprozess. Ist ein Verpackungsdesign aus Monomaterial schwer umsetzbar, sollten die einzelnen Komponenten aus verschiedenen Materialien leicht voneinander trennbar sein. Darauf sollte im Idealfall auf der Verpackung aufmerksam gemacht werden, um beim Konsumenten ein Bewusstsein für optimales Recycling zu schaffen. Zudem ist zu beachten, dass helle und farblose Kunststoffe sich besser für den Prozess eignen als stark eingefärbte und dunkle Kunststoffe. Rezyklate aus helleren Kunststoffen haben später einen größeren Einsatzbereich, da sie eine breitere Farbvielfalt ermöglichen.¹³⁷

In Deutschland ist das Recycling von Verpackungen unter anderem durch das Verpackungsgesetz geregelt. Wie in Kapitel 2.2.4 beschrieben, soll das Verpackungsgesetz dazu beitragen, dass Verpackungsabfälle verstärkt verwertet werden sowie die Recyclingquoten allgemein erhöht werden. Dadurch müssen Unternehmen in Deutschland vorgeschriebene Quoten in Bezug auf das Recycling einhalten und zum Beispiel bei Getränkeflaschen einen gesetzlich festgelegten Rezyklat-Anteil einhalten, welcher in den kommenden Jahren zunehmend erhöht wird.

Für die Verwendung von Recyclingmaterial zur Herstellung von Lebensmittelverpackungen gibt es einige Punkte zu beachten. Jede Verpackung, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommt, ist ein Lebensmittelbedarfsgegenstand. Für diese gelten besondere Vorschriften. Die Materialien dürfen die Lebensmittel nicht in ihrem Geschmack, Geruch und Aussehen beeinflussen und zudem keine giftigen beziehungsweise gesundheitsschädlichen Stoffe beinhalten. Bei der Verwendung von Recyclingmaterial zum Verpacken von Lebensmitteln ist dies zu beachten, denn das verwendete Material wurde bereits gebraucht. Aus diesem Grund werden Lebensmittelverpackungen selten ganz aus recyceltem Material hergestellt. In den meisten Fällen werden den Recyclingfasern noch Frischfasern hinzugefügt, um die Verpackung herzustellen. Bezogen auf Verpackungen aus Recyclingpapier gilt, dass Papier mit einem Anteil an Recyclingfasern ausschließlich für trockene Lebensmittel verwendet werden darf. Beim Verpacken von feuchten Lebensmitteln muss beachtet

¹³⁶ Vgl. Martens/Goldmann 2016, S. 15

¹³⁷ Vgl. Umweltbundesamt 2018, S. 33

werden, dass die Verpackung beschichtet ist oder aus Primärfasern und demnach nicht aus Recyclingmaterial besteht. Bei Verpackungen aus recyceltem Kunststoff eignet sich wiederaufbereitetes PET am besten.¹³⁸

Obwohl bei Lebensmittelverpackungen der Einsatz von Recyclingmaterial bisher nur begrenzt möglich ist, sollte auf eine Recyclingfähigkeit der Verpackung geachtet werden. Auch wenn die Rezyklate aus Lebensmittelverpackungen nicht wieder in derselben Branche einsetzbar sind, können sie für die Herstellung von anderen Verpackungen verwendet werden. Somit werden Ressourcen gespart und es entsteht eine nachhaltigere Verpackungslösung.

Zur Förderung des Recyclingprozesses wird derzeit sogenanntes Smart Packaging mit digitalen Wasserzeichen entwickelt (siehe Abbildung 16). Die digitalen Wasserzeichen basieren auf der Initiative Holy Grail 2.0. Diese Initiative wird unterstützt von der European Brands Association und der Alliance to End Plastic Waste. Das Ziel dieser Initiative ist es, Lösungen für die Sortierung von Kunststoffverpackungen zu entwickeln und dadurch die Kreislaufwirtschaft zu fördern. Mittlerweile hat die Initiative mehr als 120 internationale Unternehmen als Partner gewonnen. Darunter auch Hersteller von Lebensmitteln wie Dr. Oetker und Kellogg's.¹³⁹



Abbildung 16: Verpackungsdesign mit digitalen Wasserzeichen¹⁴⁰

Diese digitalen Wasserzeichen auf den Verpackungsdesigns enthalten Informationen über das Produkt, die Materialzusammensetzung sowie den Entsorgungs- und Recyclingprozess. Sie können

¹³⁸ Vgl. RAUSCH Verpackung GmbH 2012

¹³⁹ Vgl. interpack o.J.

¹⁴⁰ greiner Packaging o.J.

von Sortieranlagen, aber auch von Konsumenten mit dem Smartphone ausgelesen werden. Dadurch können Sortieranlagen die Kunststoffverpackungen besser sortenrein trennen. Somit können die Recyclingraten und die Qualität der Rezyklate erhöht werden. Denn oftmals erschwert die Zusammensetzung von Verpackungen aus verschiedenen Materialien den Recyclingprozess. Durch die erleichterte sortenreine Sortierung soll demnach der gesamte Recyclingprozess erleichtert werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Barcodes ermöglichen die unsichtbaren digitalen Wasserzeichen das Lesen der Information auf dem gesamten Verpackungsdesign. Dabei wird das Design der Verpackung nicht beeinträchtigt. Selbst wenn die Verpackung beschädigt oder gepresst ist, bleiben die Wasserzeichen lesbar. Durch die Initiative soll das sortenreine Kunststoffrecycling gefördert und erleichtert werden. Somit soll in Zukunft auch die Herstellung von lebensmittelechtem Kunststoffgranulat aus mechanisch recyceltem Material unterstützt werden.¹⁴¹

3.6 Upcycling

Das Upcycling ist ein Teil des Recyclings. Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, geht es dabei um die stoffliche Aufwertung von Abfallprodukten. In der Verpackungsbranche stellt das Upcycling eine nachhaltige Lösung für die Vermeidung von Verpackungsabfall dar.

Ein Unternehmen, das sich bewusst mit dem Prozess des Upcyclings auseinandersetzt, ist die true fruits GmbH. Der Anbieter für Smoothies und Ingwer-Shots verwendet Glasflaschen als Verpackungsoption für seine Produkte. Auf der Website des Unternehmens wird über die Option des Upcyclings dieser Glasflaschen hingewiesen. True fruits bietet auf ihrer Website Flaschenaufsätze aus Edelstahl zum Verkauf an, mit denen die weitere Nutzung mit einem erweiterten Funktionsumfang der Glasflaschen möglich ist. (siehe Abbildung 17).¹⁴²

¹⁴¹ Vgl. Aim European Brands Association o.J.

¹⁴² Vgl. true fruits GmbH o.J.



Abbildung 17: Flaschenaufsätze true fruits¹⁴³

Diese Produkte dienen dazu, dem Originalprodukt der Smoothie-Flasche aus Glas einen komplett neuen Nutzen zu verleihen, der nichts mit der ursprünglichen Verwendung als Getränkeflasche zu tun hat. Eine solche Flasche kann somit unter anderem zu einem Zuckerstreuer, einer Gewürzmühle oder einem Seifenspender umfunktioniert werden.¹⁴⁴

Darüber hinaus bietet das Unternehmen true fruits neben den verschiedenen Flaschenaufsätzen auch Bauanleitungen für sogenannte „do it yourself“ Projekte an. Durch diese können Kunden ihre Glasflaschen ohne den zusätzlichen Kauf von Flaschenaufsätzen upcyclen. Aus den einfachen Glasflaschen entstehen dann beispielsweise ein Vogelfutterspender oder eine Hängelampe. Zudem werden Kunden auch dazu veranlasst, ihre leeren Flaschen auch ohne den Kauf eines Flaschenaufsatzes oder die Verwendung der Bauanleitungen wiederzuverwenden. Dabei können die leeren Smoothie-Flaschen laut dem Unternehmen als Blumenvase, zur Aufbewahrung von Lebensmitteln wie Müsli oder erneut als Trinkflasche verwendet werden.¹⁴⁵

Obwohl Glasflaschen viele Nachteile wie ein hohes Gewicht, Zerbrechlichkeit und höhere Kosten aufweisen, hat sich die Firma true fruits bewusst für dieses Verpackungsmaterial entschieden. Glas ist ein natürlicher Rohstoff, der zu 100 Prozent recycelbar ist. Dabei nimmt er keinen Geschmack auf und gibt auch keinen an den Inhalt ab. Das Unternehmen betont zudem, dass ihre Flaschen zu 45

¹⁴³ true fruits GmbH o.J.

¹⁴⁴ Vgl. true fruits GmbH o.J.

¹⁴⁵ Vgl. true fruits GmbH o.J.

bis 50 Prozent aus Altglas bestehen. True fruits entscheidet sich bewusst gegen den Einsatz von Mehrweg- oder Pfandflaschen. Das Unternehmen vertritt die Meinung, dass die Abholung und Reinigung dieser Flaschen zu einer erhöhten CO₂-Belastung führen würden. Statt auf Mehrwegsysteme zu setzen, präferiert das Unternehmen die Entsorgung ihrer Glasflaschen über die Altglascontainer. Das zeigt, dass sie bereits Teil eines geschlossenen Kreislaufs sind und dabei nach dem Gebrauch für die Herstellung neuer Glasverpackungen wiederverwendet werden können. Somit sind die Flaschen der Firma true fruits Teil eines geschlossenen Kreislaufs und werden recycelt, auch wenn sie nicht von den Konsumenten zu Upcycling Zwecken verwendet werden.¹⁴⁶

Die bewusste Förderung des Upcyclings durch das Unternehmen motiviert die Konsumenten dazu, ihre gebrauchten Flaschen aufzuwerten und ihnen somit einen neuen Nutzen zu verleihen. Das trägt dazu bei, dass die Konsumenten ihr Bewusstsein für das Upcycling stärken. Durch das Upcycling werden die verwendeten Flaschen nicht als Abfall betrachtet, sondern als Rohstoff für neue nützliche Produkte umgewandelt. Somit können ein verantwortungsbewussteres Konsumverhalten und ein bewusster Umgang mit Verpackungsmaterialien gestärkt werden. Durch diese Maßnahmen will das Unternehmen zur Schonung der Ressourcen beitragen und einen nachhaltigen Umgang mit Verpackungsmaterialien fördern.¹⁴⁷

Allerdings muss beim Upcycling auf einige Aspekte geachtet werden. Nicht jede Wiederverwendung einer Verpackung ist ökologisch sinnvoll. Zunächst scheint es als umweltfreundlich, die Verpackung für einen neuen Zweck zu benutzen, anstatt sie wegzuworfen. Häufig wird allerdings durch den vermeintlichen Prozess des Upcyclings die Entsorgung der Verpackung nur verzögert. Im Internet und den sozialen Medien werden häufig Projekte vorgestellt, die das Upcycling von Verpackungen thematisieren. Bei diesen stellt sich jedoch die Frage, inwiefern die Produkte wirklich gebraucht werden. Zudem ist es nicht sinnvoll, Verpackungen aus Mehrwegsystemen für eigene Upcycling-Projekte zu nutzen. Dadurch entstehen Lücken in den Mehrwegsystemen. Somit sollte bei Upcycling-Prozessen, die von Konsumenten selbst umgesetzt werden, stets darauf geachtet werden, inwiefern der Prozess einen nachhaltigen Mehrwert bieten kann.¹⁴⁸

¹⁴⁶ Vgl. true fruits GmbH o.J.

¹⁴⁷ Vgl. true fruits GmbH o.J.

¹⁴⁸ Vgl. Regionale Netzstellen Nachhaltigkeitsstrategien o.J.

3.7 Ansätze Kreislaufwirtschaft

In Deutschland funktionieren derzeit die meisten Unternehmen als Linearwirtschaft. Das bedeutet, dass Produkte hergestellt, daraufhin verwendet und schließlich beseitigt werden. Dieses Konzept ist allerdings keineswegs nachhaltig. Insbesondere in der Verpackungsbranche ist eine Umstellung dieses Systems aufgrund der Menge des Verpackungsabfalls von hoher Bedeutung. Verpackungen aus der Lebensmittelbranche haben eine kurze Lebensdauer. Sie fallen meist direkt nach dem Kauf oder unmittelbar nach dem Verbrauch der Lebensmittel als Abfallprodukt an. Das Ziel für ein nachhaltiges Wirtschaften ist die Kreislaufwirtschaft. Diese hat den längst möglichen Einsatz von Ressourcen zum Ziel. Die Ressourcen sollen dabei möglichst lange im Kreislauf bleiben. Dabei ist es von hoher Bedeutung, Abfälle weitestgehend zu vermeiden. In Bezug auf die Verpackungsbranche gibt es die folgenden Ansätze. Zuerst sollte beim Design der Verpackung darauf geachtet werden, dass anstatt fossilen Rohstoffen nachhaltige Rohstoffe verwendet werden. Schon beim Design der Verpackungen soll auf eine Kreislauffähigkeit der Produkte geachtet werden. Zudem sollen Verpackungen, wenn möglich wiederverwendet werden. Der letzte Schritt ist das stoffliche Recycling der Verpackungsmaterialien.¹⁴⁹

Somit umfasst die Kreislaufwirtschaft viele der bisher genannten Ansätze und Innovationen. Das Ziel ist es, diese so zu kombinieren oder anzuwenden, sodass eigentlicher Verpackungsabfall als Quelle für andere Kreisläufe genutzt wird.

Ein aktueller innovativer Ansatz einer Kreislauflösung, die allerdings wegen der Verwendung von Einweg dennoch kritisch gesehen werden kann, ist eine Einwegflasche vom Discounter Lidl. Die aktuelle Kampagne des Discounters bewirbt eine sogenannte Kreislaufflasche als nachhaltige Lösung für die Getränkebranche. Lidl bezeichnet mit dem Begriff Kreislaufflasche seine Einwegplastikflaschen. Laut dem Unternehmen besteht die Flasche, abgesehen von Deckel und Etikett, zu 100 Prozent aus recyceltem PET und wird ohne die Verwendung von Neuplastik hergestellt. Zudem werden zurückgegebene Flaschen für die Herstellung von neuen Flaschen vollständig wiederverwendet. Um die Nachhaltigkeit der Kreislaufflasche zu beweisen, hat das

¹⁴⁹ Vgl. PricewaterhouseCoopers GmbH 2019

Unternehmen selbst eine Studie zur Ökobilanz der Flaschen beim Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) in Auftrag gegeben.¹⁵⁰

Laut dieser Studie schneidet die 1,5 Liter Lidl-Kreislaufflasche im CO₂-Vergleich mit 33 Kilogramm CO₂ bei der Klimawirkung für 1000 Liter Füllgut besser ab als der Durchschnitt der Mehrwegflaschen aus Plastik oder Glas. Erreicht wird das laut Lidl durch einen eigenen Recycling-Kreislauf mit Kreislaufflaschen aus 100 Prozent Rezyklat, einem reduzierten Verpackungsgewicht und der Reduzierung der Transport-Emissionen. So werden die zurückgegebenen Flaschen für einen platzsparenden Transport zum Recycling kleingepresst. Aus dem daraus gewonnenen Rezyklat werden Miniaturflaschen geformt, die erst an fünf lokalen Quellen zur endgültigen Flaschengröße geformt werden. Befüllte Flaschen sollen so nicht mehr als 180 Kilometer im Durchschnitt transportiert werden. Das innovative Verfahren soll auch die Herstellungskosten senken.¹⁵¹

Allerdings besteht viel Kritik an der Kreislaufflasche von Lidl. Laut der Deutschen Umwelthilfe (DUH) gibt es keine zu 100 Prozent geschlossenen Recyclingkreisläufe. So treten bei Recyclingprozessen immer gewisse Materialverluste auf. Laut der DUH verwendet Lidl für diese Verluste alte Flaschen von anderen Herstellern, die dort wiederum fehlen würden und den Einsatz von Neuplastik im Recyclingprozess erfordern sollen. Zudem sei der hochoptimierte Ansatz des Unternehmens Lidl nicht übertragbar auf die gesamte Getränkebranche.¹⁵²

Weiter werden für die Ökobilanz Daten verglichen, die laut der DUH nicht vergleichbar sind. Für die Ökobilanz der Kreislaufflasche werden neue Daten aus dem Jahr 2021/22 verwendet und für die der Mehrwegflaschen teilweise über zehn Jahre alte Daten. Außerdem soll es sich bei diesen Daten um Durchschnittswerte von Mehrwegflaschen handeln. Laut der DUH weist der Vergleich Lücken auf, da anstelle von Daten eines spezifischen Mehrweg-Abfüllers durchschnittliche Daten aus der Mehrwegbranche verwendet werden. Auch weist die 0,5 Liter Einwegflasche von Lidl im Vergleich zu einer 1,0 Liter PET-Mehrwegflasche in mehreren Punkten deutliche Nachteile auf. Diese negativen Resultate der Studie des IFEU werden vom Unternehmen Lidl nicht veröffentlicht.¹⁵³

¹⁵⁰ Vgl. Schwarz Produktion & Stiftung Co. KG o.J.

¹⁵¹ Vgl. Schwarz Produktion & Stiftung Co. KG o.J.

¹⁵² Vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2023a

¹⁵³ Vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2023a

Darüber hinaus wirft die DUH dem Discounter politische Lobby-Arbeit für Einwegflaschen vor. Laut der DUH soll durch die Kampagne für Einwegpfandflaschen einer EU-Richtlinie für Mehrwegpflicht entgegengearbeitet werden.¹⁵⁴

Wie bereits in Kapitel 3.5 erwähnt, ist der Einsatz von Recyclingmaterial für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen bisher nur begrenzt möglich. Aufgrund von EU-Vorschriften sowie Standards der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit dürfen Rezyklate aus Non-Food-Kunststoffen nicht für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen verwendet werden. Allerdings werden die Abfallströme von verschiedenen Verpackungen bisher nicht getrennt. Aus diesem Grund wird die Verwendung von Recyclingmaterial für Lebensmittelverpackungen erschwert.¹⁵⁵

Allerdings wird schon an zahlreichen Projekten und Methoden geforscht, die den Einsatz für Lebensmittelbedarfsgegenstände vermehrt zulassen sollen. Das Projekt Circular FoodPack setzt sich für das Recycling von Lebensmittelverpackungen in geschlossenen Kreisläufen und die Verwendung von Rezyklaten für Lebensmittelkontaktmaterialien ein. Durch das Projekt wird an Methoden geforscht, die eine Kreislaufwirtschaft für Lebensmittelverpackungen erlauben sollen. Dabei werden zum einen Monomaterialien für Verpackungsmaterialien untersucht, die das Recycling und die Wiederverwendung dieser gewährleisten. Zudem soll durch den Einsatz von Trennverfahren (Tracern) in Verpackungssystemen eine Sortierung der Abfallströme ermöglicht werden. Dadurch können Lebensmittelverpackungen automatisch von anderen Verpackungen getrennt werden. Diese Technologie ermöglicht sortenreine Rezyklate, die zur Herstellung von Lebensmittelverpackungen eingesetzt werden können. Außerdem wird an Prozessen geforscht, die die Reinigung von Recyclingmaterial erleichtern und somit den Einsatz in der Herstellung von Verpackungen für Lebensmittel ermöglichen sollen.¹⁵⁶

Auch durch das Verpackungsgesetz wird der Recyclingprozess bereits verbessert. Laut dem Gesetz müssen die Recyclingquoten erhöht werden. Zum Jahr 2022 wurden die Recyclingquoten für die unterschiedlichen Verpackungsmaterialien bereits erhöht. So sollen beispielsweise 63 Prozent der Kunststoffabfälle dem Recycling zugeführt werden. Dadurch wird das Bewusstsein für die Notwendigkeit des Recyclings gestärkt. Die durch das Verpackungsgesetz festgelegten

¹⁵⁴ Vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2023b

¹⁵⁵ Vgl. Circular FoodPack o.J.

¹⁵⁶ Vgl. Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung o.J.

Recyclingquoten werden auch in den kommenden Jahren kontinuierlich erhöht. Demnach verhilft auch das Verpackungsgesetz der Förderung der Kreislaufwirtschaft in der Verpackungsindustrie.¹⁵⁷

¹⁵⁷ Vgl. Umweltbundesamt 2021a

4 Herausforderungen und Potenziale bei der Umsetzung

Die im vorherigen Kapitel genannten Innovationen bieten einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten von nachhaltigen Strategien im Bereich Verpackungsdesign für Lebensmittel. Allerdings müssen bei der Verwirklichung der Verpackungslösungen wichtige Aspekte beachtet werden. Durch die Umsetzung nachhaltiger Verpackungslösungen ergeben sich zahlreiche Chancen für Unternehmen. Allerdings gibt es auch Herausforderungen, die dabei bewältigt werden müssen. Diese werden im Folgenden beschrieben.

Eine Herausforderung bei der Umsetzung von nachhaltigen Verpackungslösungen ist, dass es nicht die eine nachhaltige Verpackungslösung gibt, die für alle Produkte angewendet werden kann. Spricht man von der Nachhaltigkeit eines Verpackungsdesigns, ist neben dem Material auch auf die Herstellung, die Nutzung sowie die Wiederverwendung der Verpackung zu achten. Insbesondere bei Lebensmittelverpackungen ist das essenziell, da diese häufig unmittelbar nach dem Kauf oder spätestens nach dem Verzehr des Produktes als Abfallmaterialien anfallen.

Zudem ist es schwierig, ein einheitliches nachhaltiges Verpackungsmaterial für Lebensmittel zu definieren. Je nach Art des Produktes gelten andere Anforderungen an die Verpackung, die erfüllt werden müssen, um die Verpackungsfunktionen zu gewährleisten. Demnach ergeben sich weitere Herausforderungen für Unternehmen. Je nach Produkt müssen unterschiedliche nachhaltige Ansätze angewendet werden, die auf die Anforderungen des jeweiligen Produktes angepasst sind. Die Herausforderung liegt darin, dass nicht eine einheitliche Verpackungslösung für alle Produkte entwickelt werden kann. Dadurch ergeben sich für unterschiedliche Produkte auch verschiedene Lösungen, die an anderen Ansätzen ausgerichtet sind. In den meisten Fällen kann auf die Verpackung von Lebensmitteln nicht verzichtet werden, um den Inhalt zu schützen.

Bei Alternativen zu herkömmlichen Kunststoffverpackungen muss darauf geachtet werden, dass die Ersatzverpackung tatsächlich umweltfreundlicher und das Material recyclingfähig ist. Ein vermeintlich umweltfreundliches Verpackungsmaterial ist nicht in allen Fällen die nachhaltigste Option. Recyclingfähiger Kunststoff kann als Verpackungsmaterial eine bessere Option sein als beispielsweise ein schweres Einwegglas, das mit einem großen Energieeinsatz hergestellt wird.

Auch Papierverpackungen sind nicht zwingend eine ökologischere Lösung im Vergleich zu einer Kunststoffverpackung. Papierverpackungen werden zwar aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, haben aber in ihrer Herstellung vergleichsweise höhere Schadstoffemissionen. Wird eine leichte Kunststoffverpackung durch eine Papierverpackung mit deutlich höherem Gewicht ersetzt, ist die Umweltbelastung dementsprechend höher. Aus diesem Grund ist es wichtig, individuelle Entscheidungen für die jeweilige Verpackungslösung zu treffen und nicht alle Kunststoffverpackungen einfach zu ersetzen.¹⁵⁸

Zudem können der Designprozess und die nachhaltige Gestaltung der Verpackungen auch im Konflikt zueinanderstehen. Insbesondere beim Design von nachhaltigen Kunststoffverpackungen sollte für eine bestmögliche Recyclingfähigkeit Monomaterial verwendet werden. Zudem erleichtern farblose oder helle Farben den Recyclingprozess. Auch die Bedruckung der Verpackung oder Etiketten können einen erheblichen Einfluss auf die spätere Recyclingfähigkeit der Produkte haben. Der Designprozess von nachhaltigen Verpackungslösungen kann durch Einschränkungen bei der Farb- oder Materialwahl limitiert werden. Teilweise können bereits verwendete Designelemente aufgrund des nachhaltigen Designs nicht mehr oder nur noch begrenzt umgesetzt werden. Diesem Konflikt müssen sich Unternehmen bewusst sein und bereit dazu sein, ihre Verpackungen bewusst für eine ökologischere Lösung umzugestalten.

Wie bereits in Kapitel 3.5 ausgeführt, kann Recyclingmaterial nur beschränkt für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen eingesetzt werden. Allerdings gibt es bereits einige Technologien, die Hoffnung geben, dass dies in Zukunft möglich sein wird. An diesen wird weiterhin geforscht, damit der Einsatz von Rezyklaten auch vermehrt bei Lebensmitteln möglich ist und somit der Kreislauf vollständig geschlossen werden kann.

Eine weitere Herausforderung, der sich Unternehmen stellen müssen, ist der Aufpreis für die Umstellung auf nachhaltige Verpackungslösungen. Oftmals fallen dabei Mehrkosten für die Unternehmen an, da die Herstellungsprozesse der Verpackungen verändert beziehungsweise angepasst werden müssen. Diese Mehrkosten zeigen sich meistens auch für den Verbraucher in teureren Produkten oder verkleinerten Packungsgrößen. Die Konsumenten fordern zwar nachhaltige

¹⁵⁸ Vgl. Naturschutzbund Deutschland e. V. 2021

Verpackungslösungen von den Unternehmen, sind aber häufig nicht bereit, einen Aufpreis dafür zu zahlen.¹⁵⁹

Allerdings können durch Materialeinsparungen auch Kosten gespart werden. Wird weniger Material für die Herstellung von Verpackungen verwendet, können anfallende Materialkosten reduziert werden. In diesem Fall ist nach der Umstellung auf nachhaltige Verpackungslösungen, neben dem ökologischen, auch ein wirtschaftlicher Vorteil für Unternehmen vorhanden.

In Bezug auf das Recycling von gebrauchten Verpackungen ist die Rolle der Verbraucher wichtig, um den Kreislauf zu schließen. Recyclingfähige Verpackungen haben keinen ökologischen Vorteil, wenn sie nicht richtig recycelt werden. Dabei spielen die Konsumenten die entscheidende Rolle. Die anfallenden Verpackungsabfälle müssen korrekt getrennt und entsorgt werden, damit ein sortenreines Recycling möglich ist. Ein sortenreines Recycling ist unabdingbar für eine hohe Qualität der Rezyklate und somit den Wiedereinsatz des Materials. Demnach ist es wichtig, dass Konsumenten darüber aufgeklärt sind, wie Verpackungsabfälle richtig zu trennen sind. Ein Beispiel hierfür ist die korrekte Trennung der Verpackung eines Joghurtbechers. Im Idealfall sollte der Deckel vom Becher getrennt werden. Liegt ein Kunststoffbecher mit Papierbanderole vor, sollten diese Bestandteile getrennt voneinander im jeweiligen Müll entsorgt werden. Diese Informationen zur korrekten Entsorgung der einzelnen Bestandteile sollten, wenn möglich, direkt auf der Verpackung gekennzeichnet sein. Dadurch kann ein besseres Verständnis für korrektes Recycling beim Verbraucher geschaffen werden und somit der Recyclingprozess verbessert werden.¹⁶⁰

Das gleiche gilt auch für den Prozess des Upcyclings. Verbraucher müssen sich bewusst dafür entscheiden, damit das Upcycling als eine nachhaltige Lösung für den Umgang mit gebrauchten Verpackungen gesehen werden kann.

Somit spielen die Konsumenten eine entscheidende Rolle, wenn es um die Umsetzung nachhaltiger Verpackungslösungen geht. Der Erfolg von Produkten mit nachhaltigen Verpackungen ist abhängig von der Akzeptanz der Kunden. Unternehmen müssen diese aufgrund der steigenden Nachfrage nach nachhaltigen Verpackungen anbieten. Allerdings müssen die nachhaltigen Alternativen auch von den Konsumenten akzeptiert und gekauft werden, damit ein langfristiger Erfolg gesichert ist.

¹⁵⁹ Vgl. neue Verpackung 2018

¹⁶⁰ Vgl. Industrie- und Handelskammer in Bayern 2020

Viele Konsumenten fordern bereits nachhaltige Verpackungslösungen von Unternehmen. Allerdings gibt es immer noch eine hohe Anzahl an Kunden mit geringem Interesse an umweltfreundlichen Verpackungen. Es ist daher notwendig, bei diesen Kunden ein Umdenken bezüglich der Nachhaltigkeit von Verpackungslösungen zu bewirken. Hierbei müssen teilweise auch die Gewohnheiten der Kunden angepasst werden. Zudem ist zu beachten, dass der Trend zu mehr Convenience-Produkten in der Lebensmittelbranche weiterhin anhält. Bisher finden sich im Convenience-Bereich allerdings nur eine geringe Anzahl an nachhaltigen Verpackungslösungen.

Unternehmen sollten die Entwicklung von nachhaltigen Verpackungsinnovationen als Chance nutzen, um Produkte und Verpackungslösungen komplett zu überdenken. Die nötige Umgestaltung der Verpackung verspricht Innovationspotenzial und kann zu neuen kreativen Produkten führen. Eine Änderung oder Anpassung der Produkte kann die Menge an nötigem Verpackungsmaterial deutlich reduzieren. Das führt nicht nur zu nachhaltigeren Verpackungen, sondern gegebenenfalls auch zu einem wirtschaftlichen Produktionsvorteil. Durch ein nachhaltiges Verpackungsdesign kann eine verbesserte Akzeptanz beim Konsumenten erreicht werden. Ein ansprechendes und innovatives Verpackungsdesign kann eine Umsatzsteigerung ermöglichen, wenn die Bemühungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit von den Konsumenten wahrgenommen werden. Außerdem können dadurch auch neue Zielgruppen erreicht und somit der Marktanteil erweitert werden.¹⁶¹

Durch das Innovationspotenzial können Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil und somit einen höheren wirtschaftlichen Erfolg erzielen. Als Beispiel können neue Technologien genannt werden, mit denen Lebensmittel ohne die Verwendung einer herkömmlichen Verpackung transportiert werden können. Werden innovative Verpackungslösungen wie beispielsweise die Notpla Ohoo Wasserbehälter aus transparenten Algenmembranen weiterentwickelt und für den Markt bereitgestellt, bieten sich ökologisch sinnvolle Alternativen zu den Verpackungen.

Allerdings ergibt sich hierbei eine weitere Herausforderung. Verpackungen dienen als Wiedererkennungsmerkmal für viele Marken. Durch verwendete Designelemente auf der Verpackung grenzen sich die Produkte von Konkurrenzprodukten ab. So können Konsumenten schnell und einfach zwischen verschiedenen Marken unterscheiden. Werden diese Elemente stark verändert, kann es sein, dass die Wiedererkennung der Marke nicht gewährleistet ist. Somit sollte

¹⁶¹ Vgl. packaging journal 2019b

beim Design der nachhaltigen Verpackungslösungen darauf geachtet werden, dass der Wiedererkennungswert der Marke trotz Veränderungen im Design gegeben ist.¹⁶²

Unternehmen, die sich kaum oder gar nicht für nachhaltige Verpackungsmöglichkeiten einsetzen, können von Kunden als rückschrittlich angesehen werden. Demnach ist wichtig zu beachten, dass der Fokus auf nachhaltige Innovationen erheblichen Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens haben kann. Laut einer Studie des deutschen Verpackungsinstituts aus dem Jahr 2019 haben bereits 70 Prozent der befragten Konsumenten mindestens einmal auf den Kauf eines Produktes verzichtet, weil sie die Verpackung als nicht nachhaltig empfanden.¹⁶³

¹⁶² Vgl. packaging journal 2019b

¹⁶³ Vgl. Deutsches Verpackungsinstitut o.J.

5 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden mithilfe einer umfangreichen Literaturrecherche Innovationen und Trends im nachhaltigen Verpackungsdesign von Lebensmitteln ermittelt und untersucht. Dabei wurde die folgende Forschungsfrage beantwortet. Welche innovativen Designansätze und aktuellen Trends gibt es im Bereich nachhaltige Verpackungsdesigns für Lebensmittel und wie können diese dazu beitragen, nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern?

Die Ergebnisse der Bachelorarbeit zeigen, dass es viele verschiedene Ansätze gibt, um nachhaltige Verpackungslösungen umzusetzen. Dabei ist wichtig zu beachten, dass nicht alle Ansätze für jede Art von Lebensmitteln verwendet werden können. Bei der nachhaltigen Gestaltung von Verpackungslösungen geht es darum, individuelle Entscheidungen für das jeweilige Produkt zu treffen. Jede Art von Lebensmitteln hat unterschiedliche Anforderungen an seine Verpackung. Anhand der vorliegenden Ergebnisse wird die Komplexität des Themas deutlich.

Die Ergebnisse der Bachelorarbeit zeigen, dass das Weglassen der Verpackung auf den ersten Blick die nachhaltigste Option zu sein scheint. Nur bei wenigen Lebensmitteln kann allerdings komplett auf die Verpackung verzichtet werden. In den allermeisten Fällen sind Verpackungen aber notwendig, um den Schutz der Lebensmittel und die Haltbarkeit zu gewährleisten. Insbesondere frische Lebensmittel, die nicht auf einmal verbraucht werden, benötigen Verpackungslösungen, die Haltbarkeit und Schutz vor äußeren Einflüssen über einen gewissen Zeitraum sicherstellen. Die Verpackung macht im Vergleich zum verpackten Lebensmittel nur einen geringen Teil der ökologischen Belastung aus. Somit ist der Verderb des Lebensmittels in jedem Fall der stärkere Verlust. Demnach wird der Bedarf an Verpackungen auch in Zukunft nicht abnehmen. Dies zeigt die Bedeutung von Verpackungen als Schutz für Lebensmittel und die Notwendigkeit, alternative nachhaltige Verpackungslösungen und Strategien zu erforschen, mit denen Verpackungsmüll reduziert werden kann.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen weiter, dass viele nachhaltige Verpackungslösungen in ähnlichen Bereichen umgesetzt werden. Es gibt Lebensmittel, die bei den Verpackungsalternativen weniger oder gar nicht berücksichtigt werden. Es ist zu beobachten, dass Lebensmittel, die einen geringeren Produktschutz benötigen, auch eher nachhaltiger verpackt werden können. Bei diesen Produkten kann demnach eine reduzierte Verpackung und somit eine ökologischere Lösung verwendet werden. Im Bereich der frischen und gekühlten Lebensmittel ist der Bedarf von der Entwicklung nachhaltiger

Verpackungslösungen noch groß. Dabei sollte vor allem auf den Aspekt der Recyclingfähigkeit geachtet werden. Auch wenn für den Produktschutz sowie die Haltbarkeit bestimmte Verpackungslösungen verwendet werden müssen, kann darauf geachtet werden, dass diese recyclingfähig sind und sie somit zurück in den Wertstoffkreislauf gelangen können.

Zudem lässt sich feststellen, dass bei frischen und gekühlten Lebensmitteln in der Regel noch nicht auf Kunststoff verzichtet werden kann. Nur dieser schafft bisher die notwendige Barriere, die zum Schutz und für die Frische beim Verkauf dieser Art von Lebensmitteln gegeben sein muss. Demnach zeigen sich Grenzen in Bezug auf das nachhaltige Design von Lebensmittelverpackungen. Da der Verzicht beziehungsweise der Ersatz des Kunststoffs durch ein anderes Material aufgrund gesetzlicher Beschränkungen und fehlender Technologien beim sortenreinen Recycling bisher nicht möglich ist, sollte Kunststoff in möglichst geringer Menge verwendet werden.

Darüber hinaus wird deutlich, dass Konsumenten häufig Wert auf die Bequemlichkeit legen. Verpackungen bieten Funktionalität und Komfort, indem sie den Transport, die Aufbewahrung und den Konsum von Lebensmitteln erleichtern. Viele Konsumenten bevorzugen Produkte mit Verpackungen, die einen leichten Umgang ermöglichen. Dabei kann es sich um leicht verstaubare, wiederverschließbare oder praktische Verpackungslösungen handeln. Diese verwenden in der Regel mehr Verpackungsmaterial. Daher ist von entscheidender Bedeutung, Verpackungslösungen zu entwickeln, die sowohl ökologischen Anforderungen gerecht werden als auch den Bedürfnissen und Verhaltensmustern der Konsumenten entsprechen.

Da sich die Anzahl an Single- beziehungsweise Zweipersonen-Haushalten stetig erhöht, verändern sich auch die Packungsgrößen im Handel. Viele Unternehmen bieten aus diesem Grund kleinere Portionsgrößen in ihren Verpackungen an. Das sorgt dafür, dass auf die gleiche Menge Produkt mehr Verpackungsmaterial fällt. Diese Tatsache steht im Konflikt zur Lebensmittelverschwendung durch den Verderb der Lebensmittel. In einem kleineren Haushalt würde eine große Packungsgröße eher zum Verderb der übrig gebliebenen Lebensmittel führen, da die Lebensmittel nicht rechtzeitig aufgebraucht werden können. Diesem Punkt müssen sich Unternehmen bewusst sein und Verpackungen entwickeln, die dem sich verändernden Verbraucherverhalten entsprechen, dennoch aber nachhaltig gestaltet sind.

Nachhaltige Verpackungslösungen sind vor allem in der Lebensmittelbranche nötig, da dort eine erhebliche Menge an Verpackungsmüll bei Unternehmen und den Konsumenten anfällt. In Deutschland sind bereits funktionierende Systeme für die Sammlung und Trennung des anfallenden

Abfalls vorhanden. Durch Fehlverhalten der Konsumenten landen allerdings noch immer viele Verpackungsabfälle in der Umwelt. Durch die Vermeidung und Reduzierung der Verpackungsmaterialien bei der Produktherstellung kann auch dieser Abfallanteil weiter reduziert werden. Neben der Vermeidung von Abfällen sollte den Konsumenten die korrekte Nutzung der bestehenden Recyclingangebote vermittelt werden und die Akzeptanz nachhaltiger Verpackungslösungen gefördert werden.

Zudem sollen Recyclingprozesse stets verbessert und weiterentwickelt werden, sodass in Zukunft auch der Einsatz von Rezyklaten für Lebensmittelverpackungen weitverbreitet möglich ist. Das Ziel für ein nachhaltiges Wirtschaften ist ein geschlossener Kreislauf. Dieser kann nur dann erreicht werden, wenn Ressourcen zurück in den Wertstoffkreislauf gelangen.

Für Hersteller spielt das Verpackungsgesetz hierbei eine wichtige Rolle. Durch verschärfte gesetzliche Vorgaben konnten schon deutliche Erfolge im Hinblick auf die Nachhaltigkeit von Verpackungen erzeugt werden. Das Gesetz legt klare Vorgaben für die Verantwortung von Unternehmen fest. Zudem legt das Gesetz Recyclingquoten fest, die über die kommenden Jahre noch weiter erhöht werden. Aus diesem Grund sind Hersteller dazu gezwungen, sich verstärkt für nachhaltige sowie recycelbare Materialien einzusetzen. Die Maßnahmen zeigen bereits positive Auswirkungen und tragen dazu bei, die Nachhaltigkeit im Bereich der Verpackungsindustrie zu fördern. Demnach ist die Zusammenarbeit zwischen Gesetzgebern und Unternehmen zwingend, wenn es um die Förderung nachhaltiger Verpackungslösungen geht. Das Verpackungsgesetz schafft hierbei den rechtlichen Rahmen, der Vorgaben für Hersteller festlegt. Unternehmen sind dazu gezwungen, diese Vorgaben umzusetzen und innovative Lösungen zu entwickeln. Eine enge Zusammenarbeit der beiden Parteien ist dabei unerlässlich. Darüber hinaus spielen auch die Verbraucher eine wichtige Rolle, wenn es um die Umsetzung nachhaltiger Verpackungslösungen geht. Bei diesen muss das Bewusstsein für nachhaltige Verpackungsdesigns geschaffen werden. Nur durch die Akzeptanz der Kunden für nachhaltige Verpackungslösungen sowie Teilnahme an Recyclingmaßnahmen können Fortschritte erzielt werden.

Es ist wichtig anzumerken, dass dieser Bachelorarbeit Grenzen gesetzt sind, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. Die Arbeit basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche sowie der Analyse von ausgewählten Verpackungsdesigns. Obwohl dies einen breiten Überblick über das Thema verschafft, können dadurch nicht alle relevanten Aspekte des Themas berücksichtigt werden. Die Arbeit konzentriert sich auf innovative

Designansätze und aktuelle Trends im Bereich der Lebensmittelverpackungen. Dabei wird der Fokus auf Verkaufsverpackungen gelegt, weitere Arten der Verpackungen werden nicht behandelt und können somit in Bezug auf die Ergebnisse auch nicht berücksichtigt werden. Die Arbeit konzentriert sich auf die ökologischen Auswirkungen der Verpackungen, auf die sozialen Auswirkungen der Verpackungsbranche wird dagegen nicht eingegangen.

Zudem fokussiert sich die Arbeit auf innovative Designansätze und Trends, während Aspekte wie regulatorische Rahmenbedingungen und politische Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Verpackungslösungen nicht detailliert behandelt werden.

In Zukunft können die beispielhaft aufgeführten Verpackungslösungen weiterentwickelt werden und demnach zu neuen Entwicklungen führen. Dadurch können die Aktualität und Relevanz der hier aufgezeigten Ergebnisse beeinflusst werden. Trotz der genannten Grenzen bietet die vorliegende Bachelorarbeit einen fundierten Einblick in die nachhaltige Gestaltung von Verpackungsdesigns. Somit stellt sie eine Grundlage für weitere Forschungen und Diskussionen in diesem Bereich dar.

Aus den gewonnenen Ergebnissen ergibt sich weiterer Forschungsbedarf. Weitere Forschungen können dazu beitragen, das Bewusstsein und die Notwendigkeit für nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern. Um die Entwicklung von nachhaltigen Verpackungslösungen weiter voranzutreiben, können die Verbraucher stärker miteinbezogen werden. Die Verbraucherpräferenzen sowie -Akzeptanz spielen eine bedeutende Rolle bei der Umsetzung von nachhaltigen Verpackungslösungen. Weitere Untersuchungen können die Einstellungen sowie das Verhalten der Verbraucher gegenüber nachhaltigen Verpackungslösungen analysieren. Dadurch können nachhaltige Verpackungsdesigns entwickelt werden, die den Bedürfnissen der Konsumenten entsprechen.

Zudem können weitere Forschungen Bereiche abdecken, die in dieser Bachelorarbeit bewusst nicht behandelt wurden. Dabei kann ein Fokus auf die sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit gelegt werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass nachhaltige Ansätze ganzheitlich umgesetzt werden und der Fokus nicht nur auf ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten liegt. Zukünftige Forschungen können die Auswirkungen von Verpackungslösungen auf Arbeitnehmerrechte, Arbeitsbedingungen und soziale Gerechtigkeit untersuchen.

6 Fazit

In der vorliegenden Bachelorarbeit wurden anhand einer weitreichenden Literaturrecherche die innovativen Designansätze und aktuellen Trends im Bereich nachhaltiger Verpackungsdesigns für Lebensmittel untersucht. Die Ergebnisse der Arbeit verdeutlichen das Potenzial dieser Ansätze, um nachhaltige Verpackungslösungen zu fördern.

Die Arbeit bietet einen vielseitigen Überblick über die verschiedenen Aspekte nachhaltiger Verpackungsdesigns für Lebensmittel. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass bereits eine Vielzahl von innovativen Designansätzen entwickelt und umgesetzt wurde. Allerdings besteht der Bedarf für die Weiterentwicklung dieser Lösungen. Der Fokus für künftige Innovation und Entwicklungen bei nachhaltigen Verpackungsalternativen sollte vor allem auf Bereichen liegen, die bisher gar nicht oder nur kaum abgedeckt wurden.

Allerdings wird durch die Ergebnisse der Arbeit auch deutlich, dass bei der Umsetzung von nachhaltigen Verpackungen insbesondere in der Lebensmittelbranche einige Herausforderungen bestehen. Für jedes verpackte Lebensmittel gelten individuelle Anforderungen an die Verpackung. Demnach kann per se für diese Branche keine einheitliche nachhaltige Verpackungslösung entwickelt werden. Für unterschiedliche Produkte müssen, je nach Anforderungen, verschiedene nachhaltige Ansätze umgesetzt werden. Die Verwendung von alternativen Materialien, die Umsetzung von Techniken zur Reduzierung von Material, Mehrweglösungen sowie der Kreislaufgedanke und das damit verbundene Design for Recycling spielen dabei eine wichtige Rolle. Die Identifizierung und Implementierung geeigneter Designansätze erfordern daher eine enge Abstimmung der Anforderungen von Gesetzgeber, Unternehmen und Verbraucher.

Durch nachhaltige Verpackungslösungen kann das Bewusstsein der Konsumenten für den Erfolg nachhaltiger Verpackungslösungen und einen nachhaltigen Konsum gefördert werden. Viele Ansätze im Umgang mit Verpackungsmaterialien sind nur durch eine gesteigerte Akzeptanz oder eine Änderung des Verbraucherverhaltens umsetzbar. Der Recyclingprozess kann nur erfolgreich als ökologisch sinnvolle Lösung für den Umgang mit Verpackungsmaterialien gesehen werden, wenn Konsumenten die gebrauchten Verpackungsmaterialien korrekt entsorgen.

Die Implementierung von nachhaltigen Verpackungslösungen für Lebensmittel geht oft mit einem großen Aufwand und hohen Kosten einher. Die Umstellung in den Verpackungslösungen sowie die Förderung neuer Technologien erfordern umfangreiche Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Darüber stellt die Anpassung bestehender Produktionsprozesse und Lieferketten eine komplexe Herausforderung dar. Demgegenüber besteht für die Unternehmen das Potenzial, durch innovative Entwicklungen und Lösungen den eigenen Weiterbestand zu sichern oder sogar einen größeren wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen.

In Zukunft soll der Einsatz von Recyclingmaterial für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen gefördert werden. Durch den Einsatz von innovativen Technologien kann die Effizienz des Recyclingprozesses gefördert werden und das sortenreine Recycling erleichtert werden. Die Förderung der Kreislaufwirtschaft spielt die entscheidende Rolle in Bezug auf eine nachhaltige Wirtschaft. Verpackungen sollen schon im Designprozess so gestaltet werden, dass sie am Ende ihres Lebenszyklus wieder in den Produktionsprozess hinzugefügt werden können. Durch die Schaffung von geschlossenen Kreisläufen kann der Bedarf an neuen Rohstoffen reduziert und die Umweltauswirkungen von Verpackungen minimiert werden.

Literaturverzeichnis

- Aachener Stiftung Kathy Beys - Lexikon der Nachhaltigkeit (2015): Recycling und Wiederverwertung. URL: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/recycling_und_wiederverwertung_1656.htm?sid=15ekjn41bhgf7sjhsh446luam7 (15.06.2023).
- Aachener Stiftung Kathy Beys - Lexikon der Nachhaltigkeit (2016): Corporate Social Responsibility. URL: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/corporate_social_responsibility_unternehmerische_1499.htm (15.05.2023).
- Aim European Brands Association (o.J.): Pioneering Digital Watermarks - For Smart Packaging Recycling in the EU. URL: <https://www.aim.be/wp-content/themes/aim/pdfs/Digital%20Watermarks%20Initiative%20HolyGrail%202.0%20-%20general%20presentation%20for%20PDF.pdf?t=1608025169> (28.06.2023).
- Alnatura (o.J.-a): Gemüsekonserven und Eingemachtes Gemüse. URL: <https://www.alnatura.de/de-de/produkte/alle-produkte/konserven-fertiggerichte-und-tiefkuehl/konserven-und-fertiggerichte/gemuesekonserven-und-eingemachtes-gemuese/> (16.07.2023).
- Alnatura (o.J.-b): Häufige Fragen: Pfandflaschen und -gläser bei Alnatura. URL: <https://www.alnatura.de/de-de/magazin/oekologisch-sinnvolle-verpackung/faq-verpackung/mehrweg-pfandflaschen-und-pfandglaeser/> (27.06.2023).
- Altenburger, Reinhard (2013): Gesellschaftliche Verantwortung als Innovationsquelle In: Altenburger, Reinhard (Hrsg.): CSR und Innovationsmanagement - Gesellschaftliche Verantwortung als Innovationstreiber und Wettbewerbsvorteil. Berlin: Springer, S. 1-19.
- Apeel Sciences (o.J.): How Apeel Works. URL: <https://www.apeel.com/how-apeel-works> (19.06.2023).
- BMUV (2019): Das Verpackungsgesetz ist in Kraft getreten: Weniger Verpackungen - mehr Transparenz und Recycling. URL: <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/das-verpackungsgesetz-ist-in-kraft-getreten-weniger-verpackungen-mehr-transparenz-und-recycling> (07.05.2023).
- BMUV (2021): Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen - Verpackungsgesetz. URL: <https://www.bmuv.de/gesetz/gesetz-ueber-das-inverkehrbringen-die-ruecknahme-und-die-hochwertige-verwertung-von-verpackungen> (07.05.2023).
- BMUV (2022a): Richtlinie (EU) 2019/904 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt. URL: <https://www.bmuv.de/gesetz/richtlinie-eu-2019-904-des-europaeischen-parlaments-und-des-rates-vom-5-juni-2019-ueber-die-verringerung-der-auswirkungen-bestimmter-kunststoffprodukte-auf-die-umwelt> (20.06.2023).
- BMUV (2022b): Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates über Verpackungen und Verpackungsabfälle. URL: <https://www.bmuv.de/themen/wasser-ressourcen->

[abfall/kreislaufwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/verpackungsabfaelle/richtlinie-ueber-verpackungen-und-verpackungsabfaelle](#) (08.05.2023).

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (2008): Gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen - Freiwilligkeit und Verpflichtung. URL: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/standpunkt/gesellschaftliche_verantwortung_von_unternehmen_standpunkt.pdf (16.05.2023).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021): Reduzierung von Kunststoffabfällen entlang der Lebensmittelkette. URL: <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/nachhaltiger-konsum/reduzierung-kunststoffabfaelle.html> (18.07.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (o.J.): Nachhaltigkeit in der Wirtschaft. URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/nachhaltigkeit.html> (16.05.2023).

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o.J.): SDG 12: Nachhaltige/r Konsum und Produktion. URL: <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-12> (02.05.2023).

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o.J.): Nachhaltigkeit (nachhaltige Entwicklung). URL: <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/nachhaltigkeit-nachhaltige-entwicklung-14700> (13.06.2022).

Circular FoodPack (o.J.): Circular packaging for direct food contact applications. URL: <https://www.circular-foodpack.eu/project/> (06.07.2023).

Coca Cola Deutschland (2021): Die neuen Einwegflaschen mit fest verbundenem Verschluss. URL: <https://www.coca-cola-deutschland.de/verantwortung/verpackungen/der-deckel-bleibt-dran-flaschen-mit-fest-verbundenem-verschluss> (20.06.2023).

Coca Cola Europacific Partners (2023): Neue Coca-Cola Deckel: Antworten auf die wichtigsten Fragen über die „Lass-mich-dran-Verschlüsse“. URL: <https://www.cocacolaep.com/de/stories/neue-coca-cola-deckel-einfach-erklaert/> (20.06.2023).

creapaper GmbH (o.J.): Graspapier - die nachhaltige Alternative. URL: <https://www.graspapier.de> (06.07.2023).

Deutsche Umwelthilfe e.V. (2023a): Faktencheck zu Lidl's Einweg-Kampagne: Discounter kann Kritik der Deutschen Umwelthilfe nicht widerlegen. URL: <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/faktencheck-zu-lidls-einweg-kampagne-discounter-kann-kritik-der-deutschen-umwelthilfe-nicht-widerle/> (18.07.2023).

Deutsche Umwelthilfe e.V. (2023b): Lidl-Kampagne zu Einweg-Plastikflaschen: Deutsche Umwelthilfe geht rechtlich gegen den Vorwurf von Falschbehauptungen gegen den Discounter vor. URL: <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/lidl-kampagne-zu-einweg-plastikflaschen-deutsche-umwelthilfe-geht-rechtlich-gegen-den-vorwurf-von-f/> (18.07.2023).

- Deutsches Verpackungsinstitut (2021): Der erste Papierbeutel für Tiefkühprodukte. URL: <https://www.verpackung.org/events/deutscher-verpackungspreis-2021-alt/auszeichnungen/der-erste-papierbeutel-fuer-tiefkuehlprodukte> (13.07.2023).
- Deutsches Verpackungsinstitut (o.J.): Nachhaltigkeit. URL: <https://www.verpackung.org/themen/nachhaltigkeit> (10.07.2023).
- Die Bundesregierung (2022): Fragen und Antworten zum Verpackungsgesetz - Mehrweg fürs Essen zum Mitnehmen. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/mehrweg-fuers-essen-to-go-1840830> (08.05.2023).
- Die Bundesregierung (o.J.): Unsere Politik für weniger Plastikmüll und mehr Recycling. URL: <https://www.bmu.de/weniger-ist-mehr/unsere-politik-fuer-weniger-plastikmuell-und-mehr-recycling> (09.05.2023).
- DS Smith (2020): endori setzt auf ECO Bowl. URL: <https://www.dssmith.com/de/media/news-pressemitteilungen/2020/7/endori-erfolgsgeschichte> (04.07.2023).
- DS Smith (o.J.): Ihre Wellpapp-Verpackungslösung für frische Lebensmittel. URL: <https://www.dssmith.com/de/produkte-und-service/verpackungen/verpackungen-fur-frische-und-frisch-zubereitete-lebensmittel/eco-bowl> (04.07.2023).
- Eckes-Granini (o.J.): hohes C: Bio Essence milde Orange. URL: <https://www.hohesc.de/bio-essence> (03.07.2023).
- Edeka (o.J.): Apeel hält länger frisch: Die Schutzhülle auf pflanzlicher Basis. URL: <https://www.edeka.de/unsere-marken/edeka-qualitaetsversprechen/apeel/apeel.jsp> (19.06.2023).
- Fairnatural (o.J.): Bio Hafermilch Pulver. URL: https://www.fairnatural.de/products/bio-hafermilch-pulver?variant=42063763046646¤cy=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&trc_gcmp_id=19462782465&trc_gag_id=144492399546&trc_gad (04.07.2023).
- Fraunhofer UMSICHT (2021): Wie umweltfreundlich ist Papier aus Silphie-Fasern. URL: <https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2021/oekobilanz-silphiefasern.html> (20.06.2023).
- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (o.J.): Kreislaufwirtschaft für Lebensmittelverpackungen. URL: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/recycling-umwelt/recycling-von-verpackungen/circular-foodpack.html> (06.07.2023).
- FRoSTA Tiefkühlkost GmbH (2020): Nachhaltige Verpackungen. URL: <https://www.frosta.de/nachhaltigkeit/nachhaltige-verpackung/> (13.07.2023).
- FRoSTA Tiefkühlkost GmbH (o.J.-a): Gemüse Mix Mediterrane Küche. URL: <https://www.frosta.de/produkte/tiefkuehlgemuese/gemuese-mix-mediterrane-kuche/> (13.07.2023).
- FRoSTA Tiefkühlkost GmbH (o.J.-b): Häufig gestellte Fragen - Verpackung. URL: <https://www.frosta.de/haeufig-gestellte-fragen/> (13.07.2023).

- greiner Packaging (o.J.): Digitale Wasserzeichen - machen Verpackungen smart und leichter sortierbar. URL: <https://www.greiner-gpi.com/de/Produkte/Produkt-Innovationen/Digital-Watermarks> (28.06.2023).
- IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V. (2019): Eco Design von Kunststoffverpackungen - Der Management-Leitfaden des Runden Tisches. URL: https://newsroom.kunststoffverpackungen.de/wp-content/uploads/2019/10/ecoDesign_Kernleitfaden_WEBpdf.pdf (27.06.2023).
- Industrie- und Handelskammer in Bayern (2020): Recyclingfähige und nachhaltige Verpackungen - Ein Leitfaden für Unternehmen. URL: <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/4808778/5618f25b8305376fbaea165b5a6cdcc4/bihk-leitfaden-recyclingfaehige-und-nachhaltige-verpackungen-2--data.pdf> (29.05.2023).
- interpack (o.J.): Holygrail 2.0 und der digitale Recyclingpass. URL: https://www.interpack.de/de/Media_News/Tightly_Packed_Magazin/NON-FOOD-VERPACKUNGEN/News/HolyGrail_2.0_und_der_digitale_Recyclingpass (28.06.2023).
- Kaufland (2022): Lebensmittel in Pfandgläsern - für einen nachhaltigen Einkauf. URL: <https://unternehmen.kaufland.de/presse/newsroom/2022/maerz/lebensmittel-in-pfandglaesern-fuer-einen-nachhaltigen-einkauf> (27.06.2023).
- Klimchuk, Marianne R. /Krasovec, Sandra A. (2013): Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf. 2. Auflage. Hoboken: Wiley
- Köhn-Ladenburger, Christiane (2013): Marketing für LOHAS - Kommunikationskonzepte für anspruchsvolle Kunden. Wiesbaden Springer.
- Kropp, Ariane (2018): Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung - Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Lebensmittelverband Deutschland (o.J.): Lebensmittel - Verpackung. URL: <https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/verpackung> (12.06.2023).
- Lidl (2021): Nachhaltige Silphie-Verpackungen von OutNature bei Lidl und Kaufland. URL: https://unternehmen.lidl.de/pressreleases/2021/211110_einfuehrung-silphie-verpackung (20.06.2023).
- Martens, Hans /Goldmann, Daniel (2016): Recyclingtechnik - Fachbuch für Lehre und Praxis 2. Auflage. Wiesbaden: Springer.
- Naturschutzbund Deutschland e. V. (2021): Lebensmittelverpackungen im Vergleich. URL: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/211025-nabu-factsheet_verpackungsvergleiche.pdf (21.05.2023).
- neue Verpackung (2018): Herausforderungen und Chancen der Verpackungsindustrie. URL: <https://www.neue-verpackung.de/markt/herausforderungen-und-chancen-der-verpackungsindustrie-400.html> (09.07.2023).
- neue Verpackung (2020): DS Smith und Multivac präsentieren wellpappbasierte Eco Bowl-Lösung für Lebensmittel. URL: <https://www.neue-verpackung.de/markt/ds-smith-und-multivac->

[praesentieren-wellpapp-basierte-eco-bowl-loesung-fuer-lebensmittel-419.html](#)
(04.07.2023).

neue Verpackung (2021a): Papierverpackungen aus Energiepflanze - Lidl und Kaufland nutzen Verpackungen aus Silphie. URL: <https://www.neue-verpackung.de/nachhaltige-verpackungen/lidl-und-kaufland-nutzen-verpackungen-aus-silphie-666.html> (20.06.2023).

neue Verpackung (2021b): Tethered Caps: Flasche und Verschluss sind unzertrennlich. URL: [https://www.neue-verpackung.de/nachhaltige-verpackungen/tethered-caps-flasche-und-verschluss-sind-kuenftig-unzertrennlich-83-856.html#:~:text="](https://www.neue-verpackung.de/nachhaltige-verpackungen/tethered-caps-flasche-und-verschluss-sind-kuenftig-unzertrennlich-83-856.html#:~:text=) (20.06.2023).

neue Verpackung (2021c): Wann ist eine Verpackung nachhaltig? URL: <https://www.neue-verpackung.de/nachhaltige-verpackungen/wann-ist-eine-verpackung-nachhaltig-221.html> (22.06.2023).

neue Verpackung (2022): 19% weniger Gewicht für Weideglück Jogurthverpackungen. URL: <https://www.neue-verpackung.de/food/19-weniger-gewicht-fuer-weideglueck-joghurt-und-dessertverpackungen-72-833.html> (22.06.2023).

Notpla (o.J.): Notpla Ooho. URL: <https://www.notpla.com/notpla-ooho/> (11.07.2023).

OutNature GmbH (o.J.): Über Silphie. URL: <https://out-nature.de/ueber-silphie/> (16.07.2023).

packaging journal (2019a): EcoDesign bei Verpackungen (1): Lösungssuche und Strategieentwicklung. URL: <https://packaging-journal.de/pacon-ecodesign-loesungssuche-strategieentwicklung/> (02.07.2023).

packaging journal (2019b): EcoDesign bei Verpackungen (2): Ziele, Kommunikation und Einsparpotenziale. URL: <https://packaging-journal.de/ecodesign-bei-verpackungen-2-ziele-kommunikation-und-einsparpotenziale/> (09.07.2023).

packaging journal (2019c): Sonderpreis für Snack-Tomaten-Eimer von Pöppelmann. URL: <https://packaging-journal.de/sonderpreis-fuer-snack-tomaten-eimer-poepelmann/> (28.06.2023).

Pastors, Sven (2018): Der Markt für nachhaltige Produkte In: Scholz, Ulrich et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung - Ein Leitfaden zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte. Berlin: Springer Gabler.

PricewaterhouseCoopers GmbH (2019): Verpackungen im Fokus der Kreislaufwirtschaft. URL: <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/verpackungen-im-fokus-der-kreislaufwirtschaft.html> (03.07.2023).

Pro Carton (2022): Allgemein/Snack-Tomaten. URL: https://www.procarton.com/de/the_awards/general-snack-tomatoes/ (28.06.2023).

Pufé, Iris (2012): Nachhaltigkeitsmanagement. München: Hanser.

RAUSCH Verpackung GmbH (2012): Recyclte Lebensmittelverpackungen - das sollten Sie wissen. URL: <https://www.rausch-packaging.com/blog/de/materialkunde/recyclte-lebensmittelverpackungen/> (27.06.2023).

- Regionale Netzstellen Nachhaltigkeitsstrategien (o.j.): Gutes Upcycling, schlechtes Upcycling. URL: <https://www.nachhaltiger-warenkorb.de/gutes-upcycling-schlechtes-upcycling/> (06.07.2023).
- Rewe Group (2019): Eine Hülle für tropische Früchte: REWE Group testet essbare Schutzschichten. URL: <https://www.rewe-group.com/de/presse-und-medien/newsroom/stories/eine-huelle-fuer-tropische-fruechte-rewe-group-testet-essbare-schutzschichten/> (19.06.2023).
- Robertson, Gordon L. (2012): Food Packaging - Principles and Practice. 3. Auflage: CRC Press.
- Rogall, Holger (2012): Nachhaltige Ökonomie - ökonomische Theorie und Praxis einer nachhaltigen Entwicklung 2. Auflage. Marburg: Metropolis Verlag.
- Scholz, Ulrich/Pastors, Sven (2018): Grundlagen der betrieblichen Nachhaltigkeit In: Scholz, Ulrich et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung - Ein Leitfaden zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte. Berlin: Springer Gabler.
- Schwarz Produktion & Stiftung Co. KG (o.J.): Die Kreislaufflasche. URL: <https://diekreislaufflasche.de> (18.07.2023).
- Transport-Informationen-Service (o.J.-a): Fachbegriffe aus dem Bereich der Verpackung. URL: <https://www.tis-gdv.de/tis/verpack/begriffe/begriffe-htm/> (15.05.2023).
- Transport-Informationen-Service (o.J.-b): Funktionen der Verpackung. URL: <https://www.tis-gdv.de/tis/verpack/funktion/funktion.htm/> (28.04.2023).
- true fruits GmbH (o.J.): Fragen & Antworten. URL: <https://true-fruits.com/faq> (19.06.2023).
- true fruits GmbH (o.J.): flaschenaufsätze. URL: <https://true-fruits.com/flaschenaufsaeetze/> (19.06.2023).
- Umweltbundesamt (2018): Schwerpunkt: Recycling. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/uba_sp_recycling_01-2018_web.pdf (28.06.2023).
- Umweltbundesamt (2021a): Änderungen im Verpackungsgesetz zum 1. Januar 2022. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/aenderungen-im-verpackungsgesetz-1-januar-2022> (14.07.2023).
- Umweltbundesamt (2021b): Biobasierte und biologisch abbaubare Einwegverpackungen? Keine Lösung für Verpackungsmüll. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/210722_fachbrosch_5_bf.pdf (03.07.2023).
- Umweltbundesamt (2022a): Abfallrecht. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallrecht> (22.06.2023).
- Umweltbundesamt (2022b): Verpackungsgesetz. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/verpackungsgesetz#sinn-und-zweck-des-verpackungsgesetzes> (28.04.2023).

- Umweltbundesamt (2023): Verpackungsabfälle. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-uberall> (10.07.2023).
- United Nations (1987): Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. URL: <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm#I> (02.05.2023).
- Vaih-Baur, Christina (2010): Die Verpackung als Marketinginstrument - Anforderungen und Funktionen. In: Vaih-Baur, Christina/Kastner, Sonja (Hrsg.): Verpackungsmarketing: Fallbeispiele - Trends - Technologien. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag, S. 9-26.
- Verband der Wellpappenindustrie (2019): ausgepackt - Wellpappe statt Plastik. URL: https://www.wellpappen-industrie.de/data/04_Verband/05_Publikationen/01_ausgepackt/ausgepackt1-2019.pdf (06.07.2023).
- Verbraucherzentrale (2014): Lebensmittelverpackungen aus Kunststoff - Schön verpackt - um welchen Preis? . URL: <https://www.verbraucherzentrale-niedersachsen.de/sites/default/files/medien/140/dokumente/lebensmittelverpackungen-aus-kunststoff.pdf> (23.05.2023).
- Verbraucherzentrale (2022a): Anforderungen an Lebensmittelverpackungen. URL: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/lebensmittelproduktion/anforderungen-an-lebensmittelverpackungen-11937> (23.05.2023).
- Verbraucherzentrale (2022b): "Tethered Caps": Warum geht der Verschluss an der Flasche nicht mehr ab? URL: <https://www.verbraucherzentrale.de/aktuelle-meldungen/umwelt-haushalt/tethered-caps-warum-geht-der-verschluss-an-der-flasche-nicht-mehr-ab-78264> (20.06.2023).
- Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (2022): Coating als Schutzschicht für Obst und Gemüse. URL: <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/lebensmittel/kennzeichnung-und-inhaltsstoffe/coating-als-schutzschicht-fuer-obst-und-gemuese-44346> (19.06.2023).
- Vereinte Nationen (o.J.): Ziele für nachhaltige Entwicklung - Informationen und Material zum herunterladen. URL: <https://unric.org/de/17ziele/> (23.05.2023).
- von Hauff, Michael (2014): Nachhaltige Entwicklung - Grundlagen und Umsetzung. 2. Auflage. München: De Gruyter.
- von Hauff, Michael (2021): Nachhaltige Entwicklung - Grundlagen und Umsetzung. 3. Auflage. München: De Gruyter.
- Weltjournal (2019): Ein sparsamer Tomateneimer - ausgezeichnet als „Höfliche Verpackung“. URL: <https://weltjournal.de/ein-sparsamer-tomateneimer-ausgezeichnet-als-hoefliche-verpackung/> (28.06.2023).
- Zukunftsinstitut (2020): Lebensmittelverpackung: Innovative Alternativen zu Plastik. URL: <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/food/lebensmittelverpackung-innovative-alternativen-zu-plastik/> (16.06.2023).