

Schriftenreihe des  
Lehrstuhls für  
Logistikmanagement

Nr. 1  
Jahrgang 2021

Kotzab, H. (Hrsg.)

Anforderungen an Verpackungen im Online-  
Lebensmittelhandel unter nachhaltigen Aspekten

Kattelman, Dorina

---

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	VI
1 Einleitung .....	1
1.1 Relevanz und Zielsetzung .....	1
1.2 Forschungsfrage .....	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Theoretische Grundlagen .....	4
2.1 Verpackungen.....	4
2.1.1 Nachhaltigkeit .....	6
2.1.2 Verpackungsmaterialien.....	7
2.1.3 Nachhaltige Einordnung von Verpackungen .....	10
2.1.4 Aufgaben und Anforderungen an Verpackungen.....	12
2.1.4.1 Informations- und Kommunikationsfunktion.....	12
2.1.4.2 Schutzfunktion .....	13
2.1.4.3 Kühlfunktion.....	14
2.1.4.4 Lager- und Transportfunktion .....	15
2.1.4.5 Entsorgungslogistik.....	16
2.1.4.6 Anwendungstechnische Funktionen.....	16
2.1.5 Gesetzliche Regelungen für Verpackungen .....	16

---

2.1.6	Konsumentensichtweise im Hinblick auf Verpackungen und deren nachhaltigen Möglichkeiten.....	17
2.2	Lebensmittel.....	18
2.2.1	Online-Lebensmittelhandel.....	18
2.2.2	Gesetzliche Regelungen für Lebensmittel.....	20
2.3	Zusammenführung zu einem konzeptionellen Rahmen.....	21
3	Methodischer Teil.....	23
3.1	Vorstellung der Nutzwertanalyse.....	23
3.2	Bewertungskriterien der Nutzwertanalyse.....	24
4	Ergebnisse der Nutzwertanalyse und Diskussion.....	26
4.1	Durchführung und Ergebnisse der Nutzwertanalyse.....	26
4.2	Diskussion der Ergebnisse.....	29
5	Fazit.....	31
5.1	Beantwortung der Forschungsfrage.....	31
5.2	Limitationen.....	32
5.3	Forschungsausblick.....	32
	Literaturverzeichnis.....	34
	Anhang.....	40

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 - Zusammenführung der Informationen der theoretischen Grundlagen.....	21
Abbildung 2 - Ergebnis der Nutzwertanalyse .....	28
Abbildung 3 - Einzelergebnisse der Auswahlmöglichkeiten .....	29

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 - Vor- und Nachteile von Einweg- und Mehrwegsystemen .....	5
Tabelle 2 - Nutzwertanalyse.....	26

---

## Abkürzungsverzeichnis

bspw.	beispielsweise
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
B2G	Business-to-Government
ca.	circa
C2C	Consumer-to-Consumer
dvi	Deutsches Verpackungsinstitut
et al.	et alia
etc.	et cetera
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
ff.	fortfolgende
FMCG	Fast Moving Consumer Goods
KEP	Kurier-, Express- und Paketdienst
kg	Kilogramm
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetz
LKW	Lastkraftwagen
Mio.	Millionen
Nr.	Nummer
o. S.	ohne Seitenzahl
S.	Seite

TU	technische Universität
UV	Ultraviolett
VerpackG	Verpackungsgesetz
VerpackV	Verpackungsverordnung
z. B.	zum Beispiel

# 1 Einleitung

## 1.1 Relevanz und Zielsetzung

227,5 kg Verpackungsmüll sind 2018 pro Kopf in Deutschland angefallen (Brandt, zitiert nach de.statista.com, 2020, o. S.).

Das Umweltbewusstsein der Gesellschaft ist in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen. „Die Verpackung nimmt hierbei eine aufgezwungene Vorreiterrolle ein, da sie von jedem Verbraucher unmittelbar nach Nutzung als Abfall wahrgenommen wird und damit der Entsorgungs- und Umweltgedanke allgegenwärtig ist.“ (Kaßmann, 2014, S.5). Spätestens seit der Protestbewegung „Fridays For Future“ sind der Umweltschutz und Klimawandel in den Medien vermehrt im Gespräch. In Deutschland wird von der Regierung „sofortige Handlungsinitiative auf allen Ebenen zu ergreifen“ gefordert (Fridays For Future, 2021, o. S.).

Zum höheren Verpackungsaufkommen trägt ebenfalls die steigende Beliebtheit von E-Commerce bei, da zusätzlich zu der Produktverpackung noch die Versandverpackung anfällt (Umweltbundesamt, 2020, o. S.). Allerdings hat der Online-Lebensmittelhandel in Deutschland jahrelang nicht geboomt, denn 2019 waren es nur 24 % der Deutschen, die Lebensmittel online gekauft haben, wobei es sich größtenteils um Süßigkeiten handelte (52 %) (GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 16 und 33). Seit Beginn der Corona-Pandemie haben die Lebensmittel-Lieferdienste jedoch einen Aufschwung erlebt. Die Online-Lebensmittelhändler gehen davon aus, dass dies kein einmaliger Boom war, da viele Kunden nun die Vorzüge erkennen und wertschätzen. Daher lässt sich vermuten, dass auch in Zukunft weiterhin online eingekauft wird (Tagesschau, 2020, o. S.).

Laut dem dvi (Deutsches Verpackungsinstitut) entstehen bei Lebensmitteln ca. 90 % der Umweltbelastung durch das Lebensmittel selbst und nur ca. 10 % durch die Verpackung. Jedoch ist die Aufgabe der Verpackung, die Ware zu schützen. Im Beispiel der Lebensmittel soll die Verpackung die Ware vor dem Verderben schützen, wodurch sie die Umweltbelastung der Lebensmittel verringert. Die Verpackung schützt daher die Umwelt vor einer Wegwerfgesellschaft (Deutsches Verpackungsinstitut, 2021, o. S.).

Dies ist ein aktuelles Thema, welches in Zukunft immer wichtiger werden könnte, da der Umsatz im Online-Lebensmittelhandel sowie gleichzeitig das Umweltbewusstsein allgemein und im Zusammenhang mit Verpackungen steigt (GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 2 ff.; pwc, 2018, S. 19). Durch die strenger werdenden Gesetze und Richtlinien für Verpackungen, stärkt es auch die Verpackungsindustrie weiter an nachhaltigeren Materialien zu arbeiten für die Lebensmittelbranche und auch allen anderen Branchen (Verma et al., 2021, S. 7). Zusätzlich kaufen laut einer Umfrage des dvi's ca. 19,3 % der Konsumenten ein Produkt nicht, wenn es keine nachhaltige Verpackung hat (Deutsches Verpackungsinstitut, 2021, o. S.).



Wenn sich dieser Nachhaltigkeitsgedanke immer weiter verbreitet, könnte das für die Lebensmittelbranche bedeuten, dass die Konsumenten immer mehr nach der Verpackung entscheiden. Lebensmittel sind Waren des täglichen Konsums und die Produkte können schnell durch konkurrierende Marken ersetzt werden (Brabänder, 2020, S. 8). Dadurch könnten nachhaltigere Verpackungen im Lebensmittelbereich profitieren und in Zukunft eventuell besser verkauft werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Zusammenhänge zwischen den Aspekten Nachhaltigkeit, Verpackung und Online-Lebensmittelhandel herzustellen. Die Aufgaben und Anforderungen an Verpackungen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und Online-Lebensmittelhandel sollen herausgearbeitet werden. Im Detail soll analysiert werden, welches Verpackungsmaterial die Anforderungen am besten erfüllen kann. Diese Ergebnisse der Arbeit können hilfreich für Online-Lebensmittelhändler und Logistikdienstleister sein. Sie können als Empfehlung für ihren zukünftigen Umgang mit Verpackungen dienen, welche Verpackungsmaterialien verwendet werden können, um alle Anforderungen zu erfüllen und dabei auch Nachhaltigkeit zu berücksichtigen.

## **1.2 Forschungsfrage**

Aus den oben genannten Punkten ergibt sich, dass zunächst die Anforderungen an Verpackungen definiert und analysiert werden müssen. Hieraus resultiert die erste Forschungsfrage wie folgt:

*„Welche Anforderungen sollten Verpackungen im Online-Lebensmittelhandel unter nachhaltigen Aspekten erfüllen?“*

Um eine beispielhafte Lösung präsentieren zu können, wird darüber hinaus eine Auswahl an Verpackungsmaterialien hinsichtlich der ermittelten Anforderungen untersucht. Dadurch ergibt sich die zweite Forschungsfrage folglich:

*„Welche Verpackungsmaterialien können diese Anforderungen im Online-Lebensmittelhandel unter nachhaltigen Aspekten am besten erfüllen?“*

## **1.3 Aufbau der Arbeit**

Um einen umfassenden Überblick über Verpackungen im Online-Lebensmittelhandel unter Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte zu erhalten, werden zunächst in dem Theorieteil die verschiedenen Komponenten analysiert. Anhand von Literatur wird an dieser Stelle der Themenpunkt Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit Verpackungen, Verpackungsmaterialien und deren nachhaltige Einordnung, Aufgaben und Anforderungen an Verpackungen, die gesetzlichen Grundlagen im Zusammenhang mit Verpackungen sowie die Konsumentensicht beschrieben und analysiert. Anschließend werden der Online-Lebensmittelhandel sowie die

damit verbundenen gesetzlichen Regelungen ermittelt. Zum Abschluss des Theorieteils werden die Informationen zu einem konzeptionellen Rahmen zusammengeführt.

Im nächsten Kapitel wird die Nutzwertanalyse vorgestellt. Dafür wird zuerst die Vorgehensweise der Analyse beschrieben und die Bewertungskriterien für die darauffolgende Durchführung festgelegt. Für die Festlegung der Kriterien werden die Information aus den theoretischen Grundlagen entnommen.

Im vierten Kapitel wird die Nutzwertanalyse durchgeführt und die Ergebnisse vorgestellt. Daraufhin werden die Ergebnisse, der vorab erarbeiteten Informationen aus den theoretischen Grundlagen und der Nutzwertanalyse, diskutiert.

Im letzten Kapitel wird die Forschungsfrage anhand der gesammelten Informationen und erfassten Ergebnisse beantwortet und die Limitationen der Arbeit aufgezeigt. Abschließend wird ein Ausblick für weitere Forschungen gegeben.

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Verpackungen

„Grundsätzlich ist unter einer Verpackung die äußere Umhüllung eines Erzeugnisses zu verstehen. Sie wird aus Packmitteln und Packhilfsmitteln hergestellt und beinhaltet das Packgut. Packmittel bestehen z. B. aus Papier, Wellpappe, Kunststoff, Metall oder Glas. Auf die Entwicklung von Packmitteln aus erneuerbaren Stoffen (...) sind weitere Forschungen zu erwarten.“ (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 9).

Eine Verpackung ermöglicht die Unterscheidung der verschiedenen Warenarten voneinander. Sie stellt eine Art Qualitätskriterium dar und vermarktet die Produkte bestmöglich durch das Abdrucken von Werbung (Kaßmann, 2014, S.1).

Die Massenproduktion von Verpackungen für industrielle Zwecke begann ca. ab Mitte des 19. Jahrhunderts. Im Zuge des Aufkommens der Selbstbedienung wurde die Verpackung im Einzelhandel immer wichtiger, denn nur verpackte Ware kann vom Kunden auch ohne fachmännische Unterstützung identifiziert, entnommen und gekauft werden. Daraus entstand die Möglichkeit, Waren zu verteilen und die Gesellschaft mit allen Gütern zu versorgen (Kaßmann, 2014, S.6).

Durch die Einführung des E-Commerce wird die Verpackungsleistung größer, da die Produkte direkt an den Verbraucher und nicht mehr in Großsendungen auf bspw. Paletten an den Zwischenhändler bzw. Einzelhandel geschickt werden (Kaßmann, 2014, S. 7).

Im logistischen Bereich wird die Verpackung in folgenden drei Punkte unterteilt: Packmittel, Packhilfsmittel und Packstoff. Das Packmittel ist die Verpackung, die das Produkt umhüllt und hält, damit es danach verkaufs-, lager- und versandfertig ist. Dies kann z. B. ein Beutel, eine Kiste, eine Flasche, eine Schachtel, etc. sein. Das Packhilfsmittel unterstützt das Packmittel beim Verpacken, indem es bspw. die Verpackung verschließt oder ein Polster- oder Schutzmittel ist. Hierbei handelt es sich z. B. um ein Klebeband, ein Siegel, eine Plombe oder ein Luftkissen. Unter dem Packstoff wird das Material verstanden, aus dem das Packmittel oder das Packhilfsmittel besteht (Hompel et al., 2007, S. 9 ff.).

Zusätzlich gibt es eine Kombination von Packstoffen, die dann Verbundwerkstoffe genannt werden (Österreich isst informiert - Eine Initiative der Lebensmittelindustrie, 2020, o. S.).

Laut Paragraph 3 der Verpackungsordnung wird bei der Begriffsbestimmung zwischen den folgenden Arten der Verpackung unterschieden:

- Verpackung: Sie wird aus unterschiedlichen Materialien hergestellt.
- Verkaufsverpackung: Dies sind Verpackungen, die die Übergabe an den Verbraucher möglich machen oder fördern. Zusätzlich werden sie in der Gastronomie, dem Handel oder bei anderen Dienstleistungen verwendet, wie bspw. als Einweggeschirr.
- Umverpackung: Sie wird zusätzlich zur Verkaufsverpackung verwendet, schützt die Ware selbst nicht z. B. vor Beschädigungen oder Schmutz.
- Transportverpackung: Durch diese Verpackung wird die Ware beim Transport geschützt und ist leichter zu transportieren.

Gesondert dazu:

- Getränkeverpackungen: Diese Verpackung ist für flüssige Lebensmittel, die zum Verzehr bestimmt sind. Sie sind in den meisten Fällen verschlossen.
- Mehrwegverpackung: Nach Verwendung dieser Verpackung kann diese mehrfach wiederverwendet werden. Laut Verordnung sind Einwegverpackungen Verpackungen, die nicht mehrfach wiederverwendet werden können.

(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2019, o. S.)

Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile von Mehrweg- und Einweg-Systemen nach Heiserich et al. vorgestellt (Heiserich et al., 2011, S. 284):

Tabelle 1 - Vor- und Nachteile von Einweg- und Mehrwegsystemen

	<b>Einwegsystem</b>	<b>Mehrwegsystem</b>
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Herstellungskosten</li> <li>• Niedriges Leergewicht</li> <li>• Einfache Distribution</li> <li>• Individuelle Gestaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederverwendung</li> <li>• Entspricht Gesetzgebungsziel (Vermeidung)</li> <li>• Bessere Angebots-Vergleichbarkeit</li> </ul>
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Belastung</li> <li>• Fördern Wegwerfverhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitalbindung</li> <li>• Rückführungs-, Reparatur-, Reinigungs- und Verwaltungskosten</li> </ul>

Bei logistischen Prozessen werden oftmals Paletten und Behälter als Mehrwegverpackungen zum Transport verwendet. Im Lebensmittelbereich ist das bekannteste Mehrwegsystem die Mehrwegflaschen aus Glas oder PET. Aber auch im Bereich Gemüse und Obst gibt es

Mehrwegsysteme, wie Netze, die für die losen Produkte anstelle von Plastiktüten verwendet werden sollen (Neue Verpackung, 2019, o. S.).

Wenngleich das Mehrwegsystem aus nachhaltiger Perspektive viele Vorteile mit sich bringt, stellt die Umsetzung die Konsumenten teilweise vor Schwierigkeiten. Die zeigt sich in der pwc-Umfrage (2017), in der vier von zehn Konsumenten nicht immer klar ist, ob es sich um eine Einweg- oder Mehrwegverpackung handelt. Daher wäre eine eindeutigere Kennzeichnung von Vorteil (pwc, 2018, S. 24).

### **2.1.1 Nachhaltigkeit**

Nach Balderjahn wird Nachhaltigkeit damit beschrieben, „dass ein weltweit gemeinsames und abgestimmtes Handeln notwendig ist, um den Ressourcenverbrauch, die Umweltverschmutzung und die globale Klimaerwärmung infolge des zu erwartenden Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums soweit zu reduzieren, dass für die Menschheit ein Überleben auf diesem Planeten langfristig (und nachhaltig) möglich ist.“ (Balderjahn, 2013, S. 11).

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die drei Säulen der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden: ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit. Bei der ökonomischen Säule handelt es sich bspw. um politische und wirtschaftliche Stabilität, wohingegen sich die ökologische Säule mit der Ressourcenschonung und der Umwelt befasst. Die soziale Säule beschäftigt sich wiederum bspw. mit der Sicherung von Arbeitsplätzen und guten Arbeitsbedingungen (Spitz et al., 2011, S. 17 ff.).

In der heutigen Zeit nehmen die Themen Nachhaltigkeit und Umweltschutz an Bedeutung zu. Laut der Bundesregierung versucht Deutschland bis 2050 möglichst klimaneutral zu werden (Bundesregierung, 2021, o. S.). Daher wird es auch für den Handel und die Logistikbranche immer wichtiger, ein nachhaltiges Management umzusetzen, da sie nach der Automobilbranche die nächstgrößten Wirtschaftsbereiche Deutschlands sind (Pfennig, 2019, S. 581).

Gerade im Bereich Verpackungen ist es für die Industrie noch problematisch, ihre Produktion nachhaltiger zu gestalten. Dabei eröffnet die nachhaltige Verpackung neue Möglichkeiten und könnte das Image der Unternehmen verändern. Jedoch sollten auch Verbraucher akzeptieren, dass sie für eine nachhaltigere Verpackung entweder mehr zahlen oder einen Teil der anwendungserleichternden Funktionen (siehe im Folgenden Kapitelpunkt 2.1.4.6 „Anwendungstechnische Funktionen“) verlieren (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 99 ff.). Das heißt, die Menschen sollten umdenken und mehr Verantwortung für die Umwelt übernehmen (Deutsches Verpackungsinstitut, 2021, o. S.). Laut dem Umweltbundesamt steigt die Menge an Verpackungsmüll immer weiter an. Gründe dafür sind mehr Einpersonnen- und Zweipersonnenhaushalte, wodurch im Lebensmittelhandel immer kleinere Portionierungsgrößen

verwendet werden, was einen höheren Verpackungskonsum zur Folge hat. Des Weiteren gibt es mehr Fast-Food-Restaurants, Lieferservices und Außer-Haus-Essen, wodurch mehr Verpackungsmüll für den Transport der Gerichte anfällt. Schließlich ist der E-Commerce erheblich gewachsen, wodurch immer noch eine zusätzliche Transportverpackung benötigt wird (Umweltbundesamt, 2020, o. S.). Mehrwegsysteme können die großen Mengen an Verpackungen stoppen. Ein Beispiel für die Konsumenten kann unter anderem der wiederverwendbare Kaffeebecher sein, um den Coffee-to-go-Einwegbecher zu sparen (pwc, 2018, S. 11).

Im Bereich Abfallmanagement sind die drei R wichtig: „Reduce, Reuse, Recycle“ (Deutsches Verpackungsinstitut, 2021, o. S.). Laut Umfrage des dvi's spielt eine nachhaltige Verpackung beim Kauf von Waren für die Konsumenten durchaus eine Rolle (Deutsches Verpackungsinstitut, 2020, o. S.). Nicht nur bei der Entsorgung ist Nachhaltigkeit ein Thema, denn die komplette Wertschöpfungskette ist hier von Bedeutung. Es startet bereits bei der Gewinnung des Rohstoffs und der Produktion (pwc, 2018, S. 9).

Durch ein „Packaging Screening“, wie von pwc vorgestellt, kann ein Unternehmen seine aktuelle Verpackungslage analysieren. Es kann entlang der Wertschöpfungskette die Verpackung betrachtet und das ökologische Potential kann analysiert werden. Dabei wird aufgezeigt, wie sich Verpackungen negativ auf die Umwelt auswirken. Dort können eventuelle Änderungen vorgenommen werden. Abschließend können die Chancen und Risiken analysiert und Maßnahmen aufgestellt werden (pwc, 2018, S. 15 ff.).

In dieser Bachelorarbeit wird der Fokus auf dem ökologischen Teil liegen, da nur die Umweltaspekte und Ressourcen bei der Verpackung behandelt werden, um eine Eingrenzung dieses Themenbereichs zu erhalten.

### **2.1.2 Verpackungsmaterialien**

Im Folgenden wird eine Auswahl an allgemeinen Verpackungsmaterialien vorgestellt und erläutert, wofür sie im Lebensmittelbereich eingesetzt werden können.

**Glas** ist als Material in seinen Möglichkeiten und Eigenschaften sehr vielseitig. Es ist neutral gegenüber anderen Stoffen und kann keine Fremdstoffe wie bspw. Aromen übertragen. Die gängigsten Farben von Glas sind weiß, braun und grün, jedoch können auch weitere Farben produziert werden. Glasfärbungen sind Merkmale für den Schutz des Produktes vor z. B. Licht und UV-Einstrahlungen, die zu Verfärbungen oder Haltbarkeitsverlust führen können. Glas eignet sich besonders gut als Füllgut von flüssigen oder festen Gütern. Auch für kohlenensäurehaltige Getränke kann es verwendet werden, denn es ist dicht und gibt nichts nach außen ab. Es ist außerdem ein natürlicher Rohstoff, der als Einweg- und Mehrwegverpackung verwendbar ist. Ein Vorteil ist, dass es auch bei kälteren Temperaturen gelagert werden kann.

Allerdings muss darauf geachtet werden, dass es nicht zu starken Temperaturschocks kommt, da es dann zerbrechen könnte (Gerber et al., 2011, S.39; Verma et al., 2021, S. 4 ff.). Des Weiteren ist die Informationsfunktion umsetzbar, denn Glas kann graviert, eingefärbt oder etikettiert werden (Kaßmann, 2014, S. 31). Dennoch sind Glasverpackungen hauptsächlich mit Banderolen etikettiert (Siehe Anhang 1 und 2). In der Lebensmittelbranche ist Glas als Getränkeflasche, Verpackungs- oder Konservengläser verwendbar (Kaßmann, 2014, S. 30). Nachteilig sind die Zerbrechlichkeit und das vergleichsweise hohe Gewicht des Materials (Kaßmann, 2014, S. 22 ff.). Dadurch wird bei dem Transport von Produkten, die in Glas verpackt sind, meistens eine Umverpackung benötigt, um Glasbruch vorzubeugen (Gerber et al., 2011, S. 39).

Ein weiteres Material für Verpackungen ist **Metall**, welches verschiedene Merkmale aufweist. Unter anderem ist es licht- und gasundurchlässig sowie wasserdicht, recyclebar, stabil, sicher im Transport und hält unterschiedlichen Temperaturen stand, wie kühle Temperaturen. Jedoch ist das Produkt in der Verpackung nicht sichtbar, wodurch der Kunde die Ware nicht betrachten kann. Im Lebensmittelbereich werden Eisenmetalle als Konserve- oder Getränkedose benutzt. Die erste Wahl bei Metall ist das Material Aluminium, da es für die Dosen oder Folien verwendet werden kann. Aluminiummetall kann durch sein leichtes und formbares Material vielseitiger verwendet werden. Es wird z. B. für Butter verwendet, um diese vor Licht zu schützen oder schützt die Milch in der innersten Schicht des Tetrapacks (Kaßmann, 2014, S. 33 ff.; Verma et al., 2021, S. 6).

**Papier, Karton und Pappe** (im Folgendem nur noch „Papier“) unterscheiden sich in ihrer Masse, also ob sie ein- oder mehrschichtig sind. Hierbei können die einzelnen Verpackungen auch unterschiedliche Dicke haben und sind dadurch teilweise leichter oder schwerer im Gewicht (Kaßmann, 2014, S. 50 ff.). Auf diese Weise sind sie vielseitig einsetzbar und können zusätzlich auch noch leicht bedruckt werden. „In der Lebensmittelindustrie wird Papier überwiegend (zu rund 60 %) bei Transportverpackungen eingesetzt. (...) Der Einsatzbereich von Papierverpackungen insgesamt erstreckt sich von einer Anwendung als Primärverpackung (z. B. Mehltüte, Faltkarton für Salz) über Sekundärverpackung (z. B. Pralinenkarton) bis hin zur Tertiärverpackung (z. B. Geschenkpapier oder Umkarton)“ (Gerber et al., 2011, S. 41). Karton hat eine hohe Stabilität und kann als Schachtel gefaltet werden, wodurch sich dieses Material gut als Versand- oder Sammelverpackung eignet (Kaßmann, 2014, S. 53 ff.). Durch eine Beschichtung des Papiers werden häufiger Lebensmittel darin verpackt, denn dadurch kann Papier z. B. wasserabweisend werden und Gase und Aromen werden nicht freigegeben. Ohne eine Beschichtung wäre Papier sehr wasserdurchlässig und würde sich nur für z. B. Brot, Mehl oder Zucker, also trockene Produkte, eignen (Gerber et al., 2011, S. 41; Kaßmann, 2014, S. 54; Verma et al., 2021, S.4). Papier kann zudem gut zum Etikettieren verwendet werden, was für Informationen und die Kennzeichnung anderer Materialien verwendet werden kann (Kaßmann, 2014, S. 53 ff.). Eine neue Innovation mit dem Material kommt von der Firma FRoSTA. Diese

hat seit dem letzten Jahr eine Papierverpackung auf den Markt gebracht, die gekühlt und normal im Altpapier entsorgt werden kann, ohne z. B. eine extra Plastikbeschichtung zu haben (FRoSTA Tiefkühlkost GmbH, 2021, o. S.). Dies ist ein Fortschritt, da normalerweise Papier oder Pappe die Feuchtigkeit aufnehmen würden (Verbraucherzentrale.de, 2020, o. S.).

Das Verpackungsmaterial **Kunststoff** gibt es in vielen verschiedenen Varianten, wodurch die Eigenschaften des Materials vielseitig änderbar sind. Ein paar Beispiele sind: Polyethylenterephthalat (PET), Polypropylen (PP), Polyamid (PA) oder Polyurethan (PUR). Weitere Variationen und ihre Eigenschaften können in „Grundlagen der Verpackung“ von Monika Kaßmann (S. 74 ff.) nachgelesen werden. Kunststoff hat ein geringes Gewicht im Vergleich zu den anderen Materialien und ist trotzdem stabil, ist gut kombinierbar mit anderen Packstoffen und ist bruchstabil (Gerber et al., 2011, S. 46 ff.; Kaßmann, 2014, S. 74 ff.). Kunststoff eignet sich auch gut als Gefrierbeutel und ist verträglich mit Feuchtigkeit. Des Weiteren gibt es den Kunststoff „Styropor“, welches sich gut zum warm oder kalt halten von Speisen eignet (Verbraucherzentrale.de, 2020, o. S.). Durch die Flexibilität des Materials können auch die Eigenschaften unterschiedlich sein, wodurch für jedes Produkt die optimale individuelle Kunststoffverpackung gefunden werden kann. Kunststoff kann beispielweise bruchstabil und stabil, aber auch biegsam sein. Besonders im Lebensmittelbereich gibt es verschiedene Anforderungen an das Material durch die vielen verschiedenen Lebensmittelgruppen (Verma et al., 2021, S. 6; BITO - Lagertechnik Bittmann GmbH, 2021, o. S.). Dieses Material wird im Lebensmittelbereich für Tragetaschen, Wickelfolie, Obstkästen, Trockenfrüchte, Gebäck, Snacks, Süßigkeiten, Schalen, Becher, Flaschen, Reifebeutel für Käse oder Fleisch, Mikrowellenverpackungen usw. verwendet (Gerber et al., 2011, S. 46 ff.; Kaßmann, 2014, S. 74 ff.). Ein Nachteil besteht darin, dass es lichtdurchlässig ist und eine geringe Durchlässigkeit bei Gasen, Aromen und Wasser hat (Kaßmann, 2014, S. 77 ff.). Dadurch kann bspw. bei einer PET-Falsche etwas Sauerstoff eindringen, wodurch die Haltbarkeit kürzer wird und die Qualität des Produktes gemindert werden kann. Durch eine Innenbeschichtung kann dies verbessert werden (Gerber, 2011, S. 46).

**Holz** ist eines der ältesten verwendeten Verpackungsmaterialien. Es ist ein nachwachsender Rohstoff und wird auch für Papier und Pappe verwendet. Holzverpackungen können z. B. Kisten, Fässer oder Körbe sein. Im Lebensmittelbereich kann Holz für Obst- und Gemüsesteigen verwendet werden (Kaßmann, 2014, S. 72 ff.). Holz, als eher antikes Verpackungsmaterial, wird in der heutigen Zeit weniger verwendet im Lebensmittelbereich, da es oft daran scheitert die große Auswahl an Lebensmittelprodukten damit abzudecken (Verma et al., 2021, S.3). Holz ist als Material bedruckbar, sehr robust und stabil. Holzverpackungen für Lebensmitteln wirken meist hochwertig und werten das Produkt auf, wie z. B. als Holzkassette für eine Weinfalsche (Umverpackung). Das klassische Hilfsmittel beim Transport ist die Palette, aber auch Holzwolle (Packhilfsmittel) kann die Ware beim Transport gut schützen (Verpackungen.de, 2019, o. S.). Des Weiteren hat Holz die Eigenschaft, dass es sich



den Temperaturen der Umgebung anpasst. Das bedeutet, trockenes Holz nimmt die Feuchtigkeit aus der Umgebung so lange auf, bis beides in einem Gleichgewicht ist. Dies gilt ebenso für den umgekehrten Fall (Kaßmann, 2014, S. 72).

Zuletzt wird das Material **Biokunststoff** vorgestellt. Es wird unterschieden zwischen biologisch abbaubaren Kunststoffen, welche kompostierbar und abbaubar sind, und biobasierten Kunststoffen, die auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, wie bspw. Mais, Zuckerrohr oder Stärke. Die Herstellung von Biokunststoffen ist teurer und dadurch etwas weniger wettbewerbsfähig. Das Material genießt bei den Verbrauchern jedoch eine hohe Akzeptanz. Sie werden z. B. für Schalen, Folien, Becher oder Tiefkühlverpackungen für z. B. Brot, Milchprodukte, Fertiggerichte oder Obst verwendet und die Auswahl an neuen Anwendungsgebieten wird größer durch die größer werdende Auswahl an Produkten (Gerber et al., 2011, S. 54 ff.; Kaßmann, 2014, S. 96 ff.). Trotz allem gibt es erst wenige Quellen für die Nutzung des Materials im Lebensmittelbereich (Verma et al., 2021, S. 8). Zudem ist es teilweise auch ein Trugschluss, dass das Material umweltschonender ist, da bei der Herstellung weitaus mehr Zusatzstoffe als für normalen Kunststoff benötigt werden, um die Eigenschaften des Materials zu erlangen. Dies ist ein Grund, warum es im Einzelfall teilweise nicht besser bewertet werden kann als Kunststoff und es sich bei diesem Material um ein grünes Image handelt (Verbraucherzentrale.de, 2020, o. S.).

### 2.1.3 Nachhaltige Einordnung von Verpackungen

Laut Deckert können die folgenden vier Punkte als primäre Ziele für ein nachhaltiges Verpackungsmanagement bezeichnet werden:

- Möglichst Abschaffung und Verminderung von Verpackung, wie z. B. Um- und Transportverpackung
- Senkung der Verpackungsmenge sowie weniger schädliche Verpackung
- Höhere Anzahl an Mehrwegverpackungen, die wiederverwendet werden können
- Mehr Recycling von Verpackungen

Zusätzlich ist es wichtig, dass die Verpackungsfunktionen (Siehe folgendes Kapitel 2.1.4) bei der nachhaltigen Verpackungsgestaltung nicht vernachlässigt werden (Deckert, 2016, S. 30). Außerdem steht bereits auf einigen Verpackungen der Hinweis, wie das Verpackungsmaterial umweltschonend entsorgt werden kann und aus welchen nachhaltigen Materialien die Verpackung besteht (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 23).

Um Verpackungen je nach der ökologischen Nachhaltigkeit einzuordnen, könnten folgende Kriterien herangezogen werden: Einsatzmenge an Rohstoff, sowie der genaue Energie-/Wasserverbrauch bei der Herstellung und die Recyclingfähigkeit (Heiserich et al., 2011,

S. 277). Jedoch würde dies den Umfang der Arbeit übersteigen und wird somit auf die folgenden Informationen beschränkt.

Bei dem Verpackungsmaterial **Glas** entsteht die Umweltbelastung durch das Schmelzen des Stoffes. Es gibt jedoch in der heutigen Zeit schon Reinigungsanlagen, die die Abgase filtern und dadurch die Belastungen reduzieren. Zudem wird Energie und Rohstoff gespart, indem Glas zunehmend als ein Mehrwegprodukt verwendet wird (Kaßmann, 2014, S. 29 ff.). Dadurch kann es immer wiederverwendet und recycelt werden (Österreich ist informiert - Eine Initiative der Lebensmittelindustrie, 2020, o. S.). Trotz der Verbesserungen in den letzten Jahren haben Glasverpackungen noch immer ein recht hohes Transportgewicht. Es wird mit weniger Gewicht immer dünner und dadurch zerbrechlicher (Kaßmann, 2014, S. 29 ff.).

Bei **Metall** sind die Vorteile das geringe Transportgewicht und ein gutes Recyclingsystem, wodurch Energie gespart werden kann. Normalerweise ist die neue Herstellung von Metallverpackungen mit einem extrem hohen Energieaufwand verbunden (Gerber, 2011, S. 44 ff., Verma et al., 2021, S. 6).

**Papier, Karton und Pappe** sind Materialien, die aus einem nachwachsenden Rohstoff gemacht sind. Teilweise sind sie sogar kompostierbar und zersetzen sich in der Umwelt (Gerber, 2011, S. 42 ff.). Der hierbei verwendete Rohstoff Holz kann nur langsam nachwachsen und ist daher in seiner Nutzung begrenzt (Lebensmittelverband Deutschland, 2021, o. S.). Ebenso sprechen das geringe Verpackungsgewicht und der gute Schutz für das Verpackungsmaterial. Der größte Anteil der Umweltbelastung fällt bei der Gewinnung von Papier/Karton an, der mit den Jahren weniger wurde durch bessere Verfahren (Gerber, 2011, S. 4 ff.). Laut Gerber et al. werden bei der Produktion von Papier ca. 68 % Altpapier verwendet. Dies spricht besonders für eine ressourcenschonende Herstellung (Gerber, 2011, S. 42 ff.). Jedoch kann durch die Bedruckung des Materials nicht alles recycelt werden, wodurch nicht jedes Altpapier verwendet werden kann (Lebensmittelverband Deutschland, 2021, o. S.).

Vorteilhaft bei **Kunststoff** ist das leichte Gewicht des Materials. Jedoch ist das Recycling bei Kunststoff etwas aufwendiger. Jeder Kunststoff darf nur mit seiner eigenen Variation recycelt werden, was bei der großen Vielfalt die Schwierigkeit darstellt. Bei PET-Flaschen ist dies z. B. recht leicht, da diese beim Händler abgegeben werden und dadurch leicht in ihren sortenreinen Kreislauf gelangen können. Kunststoff kann als Mehrweg- bzw. Einwegprodukt verwendet werden. Ein ökologischer Nachteil ist noch immer der Energieaufwand bei der Herstellung der endlichen Ressource, denn sie besteht größtenteils aus Erdöl (Gerber, 2011, S. 47 ff.; Lebensmittelverband Deutschland, 2021, o. S.).

Das Verpackungsmaterial **Holz** ist ein nachwachsender Rohstoff und hat ein funktionierendes Recyclingsystem, weshalb es als nachhaltig eingestuft wird. Allerdings ist es vergleichsweise schwer und erhöht dadurch das Transportgewicht (Kaßmann, 2014, S. 72 ff.).

Schlussendlich ist das Verpackungsmaterial **Biokunststoff** zu nennen, welches durch seine gute Energiebilanz punkten kann. Es hat ein geringeres Gewicht als normaler Kunststoff und hat eine gute Energierückgewinnung bei der Verwertung. Bei der Herstellung wird auch nur wenig Energie benötigt. Jedoch gibt es noch kein gutes Recyclingsystem, wodurch eine umweltfreundliche Entsorgung noch nicht möglich ist (Gerber, 2011, S. 57). Hierbei kann es in einigen Fällen auch nur das „grüne Image“ sein, was zuvor beschrieben wurde (Kapitel 2.1.2 „Verpackungsmaterialien“).

#### **2.1.4 Aufgaben und Anforderungen an Verpackungen**

Verpackungen sind in einem ständigen Wandel, da die Kunden und Märkte häufig wechselnde Anforderungen haben. Die Faktoren Kosten und Qualität spielen bei der Herstellung von Verpackungen eine wichtige Rolle, da die nichterneuerbaren Rohstoffe weniger werden und neue Technologien für die Verpackungen entwickelt werden müssen. Des Weiteren geht der Trend weiter zur Reduktion von Verpackungsmaterialien und zugleich zu beständigen bzw. steigenden Qualitätsansprüchen. Schlussendlich ist die Verpackung ein wichtiges Marketinginstrument, da die Produktbreite und -tiefe deutlich zunimmt. Infolgedessen wird es bedeutender, dass die Kunden durch die Verpackung angesprochen werden (Kaßmann, 2014, S. 2).

##### **2.1.4.1 Informations- und Kommunikationsfunktion**

Die Verpackung präsentiert das Produkt und identifiziert somit auch die Marke. Durch den Kauf eines bestimmten Produktes verkörpert der Kunde die Marke des Produktes und zeigt seiner Umwelt damit seine Werte und sein gewünschtes Image. Teilweise machen teure und aufwendige Verpackungen ein Produkt auf dem Markt erst aus und unterscheiden sich dadurch von ihren Wettbewerbern (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 20).

Des Weiteren soll die Verpackung dem Verbraucher folgende Informationen geben:

- Inhalt, z. B. Beschreibung des Produktes, Menge und Gewicht
- Anwendung, z. B. Lagertemperatur und Warnungen
- Qualität, z. B. Haltbarkeit und Prüfzeichen
- Herkunft, z. B. Hersteller, Marke und Herkunftsland
- Preis

(Kaßmann, 2014, S. 15 ff.).

Zum Teil sind dies Informationen, die vom Gesetzgeber vorgeschrieben und verpflichtend sind (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 21). Weitere Informationen und Rechtsgrundlagen sind auf der Homepage des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit unter „Überblick über die Kennzeichnung von Lebensmitteln“ zu finden (Bundesamt für

Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2021, o. S.). Freiwillige Angaben sind bspw. die Angabe von Marke oder Produktname, der bildlichen Darstellung oder vom Qualitätssiegel (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 21). Zusätzlich können auch Informationen auf der Verpackung enthalten sein, die für die Parteien der Warenkette von Bedeutung sind, da sie einen reibungslosen Ablauf ermöglichen, wie bspw. Strichcodes, Fabrikant Hinweise oder Artikelnummern (Kaßmann, 2014, S. 15 ff.).

Um den Aspekt der Nachhaltigkeit im Bereich Verpackungen zu berücksichtigen, kann darauf geachtet werden, dass z. B. manche Obst- und Gemüsesorten nicht in extra Verpackungen gepackt werden, sondern das Logo auf die Schale gelasert wird, wie es bereits REWE und PENNY an Produkten getestet haben (pwc, 2018, S. 16). Zusätzlich kann auf die aufwendig gestaltete Verpackung im Online-Lebensmittelhandel teilweise verzichtet werden, da der Kunde nur auf dem Bildschirm von dem Produkt überzeugt werden muss. Dadurch kann es sinnvoll sein, dass die Produktverpackungen überarbeitet werden, damit sie für den stationären Einzelhandel und dem E-Commerce unterschiedlich nutzbar sind (Arnold et al., 2008, S. 533).

#### **2.1.4.2 Schutzfunktion**

„Die Verpackung muss primär das Packgut vor Außeneinflüssen und die Umwelt vor bestimmten Füllgütern schützen. Dabei schließt die Schutzfunktion die Qualitätssicherungsfunktion, die Haltbarkeitsfunktion und die Hygienefunktion ein“ (Kaßmann, 2014, S. 15). Dies ist die wesentliche logistische Funktion (Arnold et al., 2008, S. 701).

Laut Kaßmann wird der Schutz der Verpackung in drei Bereiche unterteilt, die in Unterpunkte zu kategorisieren sind:

- Schutz des Packgutes
    - Mechanischer Schutz, z. B. Schutz vor Reibungen und Stößen
    - Klimatischer Schutz, z. B. Schutz vor Wasser, Licht, Wärme und Kälte (auf den Punkt Kälte wird im Kapitel 2.1.4.3 „Kühlungsfunktion“ eingegangen)
    - Schutz vor Lebewesen, z. B. Insekten oder Parasiten
  - Schutz der Packung
    - Schutz gegen äußere Einwirkungen
    - Schutz vor Diebstahl, z.B. Fälschung
  - Schutz der Umwelt
    - Gefährliches Gut, z. B. Säuren oder Chemikalien
    - Ungefährliches Gut, z. B. stark riechende Lebensmittel, wie Käse
- (Kaßmann, 2014, S. 15).

Zusammengefasst soll das Produkt den Transport unversehrt überstehen und beim Kunden ankommen, sodass dieser es nutzen kann, ohne dass sich z. B. die Haltbarkeit ändert (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 17).

Der Diebstahlschutz könnte beim Online-Lebensmittelhandel für hochpreisige Produkte wegfallen, da dies im E-Commerce nicht gebraucht wird (Arnold et al., 2008, S. 533).

#### **2.1.4.3 Kühlfunktion**

Einige Lebensmittel benötigen beim Transport zur Einhaltung der Kühlkette eine Kühlung. Daher muss die Verpackung bzw. das Transportmittel dies erlauben. Bei der Kühlung von Produkten wird zwischen aktiv und passiv unterschieden. Hinsichtlich der aktiven Kühlung werden Laderäume gekühlt, wie bspw. Kühlsysteme für LKWs. Bei der Auslieferung von gekühlter Ware mit der aktiven Kühlung müssen alle Produkte die gleichen Temperaturanforderungen haben oder das Fahrzeug benötigt verschiedene Temperaturzonen. Daher ist die Investition in Kühlfahrzeuge sehr hoch und für KEP-Dienstleister eher ungeeignet, außer sie sind auf die Auslieferung von gekühlter Ware spezialisiert. Bei der passiven Kühlung werden gekühlte Transportverpackungen verwendet. Es handelt sich hierbei meistens um eine Mehrwegverpackung. Hier ergibt sich jedoch das Problem, dass die Rückführung mit einem hohen Aufwand für den Lieferanten verbunden. Außerdem ist in diesem Fall eine kurze Transportzeit wichtig, da die Ware nur eine bestimmte Zeit gekühlt werden kann (Bücher und Sezer, 2003, S. 62).

Seit Juli 2018 gibt es den DIN SPEC 91360 über das „Temperaturkonzept für den Versand von kühlpflichtiger und nicht-kühlpflichtiger Ware im Lebensmittel-Online-Handel“. Das Ziel dieser DIN ist es, eine Richtlinie zu schaffen, welche Anforderungen Verpackungen erfüllen müssen und wie dies mit passiven Kühlsystemen umsetzbar ist (Der Inhalt des DIN SPEC 91360 ist auf der Internetseite von beuth.de kostenlos einsehbar.) (Beuth.de, 2018, o. S.).

Normalerweise werden zur Kühlung beim Transport von Lebensmitteln Styroporboxen oder Kühlboxen mit Trockeneis verwendet (mdr Wissen, 2021, o. S.; myenso, 2021, o. S.). Der Kochboxen-Lieferant HelloFresh hat Ende 2019 seine PET-Kühltaschen durch Papier-Kühltaschen ersetzt. Dadurch konnten sie 58 % Plastik bei ihrer Versandverpackung einsparen. Die Produkte, die gekühlt werden müssen, werden zusammen mit Eispacks in einer Tasche gelagert, die den Auflagen der DIN SPEC 91360 entsprechen (Packaging journal, 2019, o. S.). Es gibt auch weitere neue nachhaltige Innovationen, wie etwa von Landpack, die Stroh oder Hanf als Isolierverpackung nehmen, die TU Dresden, die aus Altpapier eine nachhaltige Isolierverpackung herstellen oder wie bereits genannt die nachhaltige Verpackung von FRoSTA in Punkt 2.1.2 „Verpackungsmaterialien“ (Landpack, 2021, o. S.; mdr Wissen, 2021, o. S.).

#### 2.1.4.4 Lager- und Transportfunktion

Eine weitere wichtige Funktion für die Hersteller, Händler und Dienstleister ist die Lager- und Transportfunktion von Verpackungen. Das Hauptziel ist die optimale Transport- sowie Lagerfähigkeit und die Zusammenstellung der Waren zu einer Versandeinheit, um die Flächen beim Lagern oder Transportieren bestmöglich nutzen zu können (Arnold et al., 2008, S. 702). Die Verpackung sollte gut stapelbar, platzsparend lagerfähig und simpel zu bewegen sein. Dadurch können beim Hersteller sowie beim Händler Kosten und Zeit gespart werden (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 22). Für den Transport ist es ebenfalls wichtig, dass die einzelnen Verpackungen zu einer Versandeinheit zusammengestellt werden können. Dadurch können der Umschlag und die Beladung vereinfacht werden und z. B. ein Gabelstapler die Ware besser handhaben (Vahrenkamp et al., 2012, S. 342). Hierbei können Ladungsträger wie Paletten sowie Ladungsgefäße, bspw. Container, eine wichtige Rolle spielen und den Prozess vereinfachen. Für Lebensmittel sind saubere Transportbehälter wichtig. Daher sollten sie leicht zu reinigen sein und dichthalten, da es so zu keiner Verschmutzung der Lebensmittel kommen kann (Gerber, 2011, S. 35).

Durch den stetig ansteigenden E-Commerce nimmt auch die Menge an Versandverpackungen zu. Für Verbraucher ist es wichtig, dass die Ware unbeschädigt ankommt. Dabei sollte die Versandverpackung auch nicht viel größer als der Inhalt sein. Einige Verbraucher würden laut pwc-Umfrage eine Mehrweg-Versandverpackung bevorzugen wie z. B. Transportboxen anstatt den üblichen Pappkartons oder Plastiktüten (pwc, 2018, S.25). Durch bestimmte Software ist es möglich, eine Transportverpackung zu finden, die das Volumen der Verpackung optimal ausnutzt. Dadurch können Kosten und Platz beim Transport gespart werden (Arnold et al., 2008, S. 532 ff.).

Die traditionellen Produktverpackungen sind für den E-Commerce oftmals nicht zweckmäßig. Sie sind meistens für den stationären Einzelhandel angefertigt und nicht dafür ausgelegt, dass sie mit verschiedenen und mehreren Produkten verschickt werden. Dadurch kann es zu Schäden kommen, wenn die Verpackung nicht zusätzlich in Versandverpackung verpackt wird (Arnold et al., 2008, S. 532 ff.).

Der Vorteil beim Online-Lebensmittelhandel ist, dass die Ware gebündelt und verpackt wird und ein Logistikdienstleister oder der Händler selbst den Versand übernimmt. Ansonsten übernimmt der Kunde selbst die logistischen Prozesse wie Kommissionierung, Verpacken und den Heimtransport. So übernimmt der Handel die Organisation der letzten Meile mit den logistischen Aufgaben und der Kunde erhält die Ware an der Haustür (Brabänder, 2020, S. 13 ff.). Eine zusätzliche Etikettierung der Transportverpackung mit einem Barcode ermöglicht dem Kunden die Ware zu verfolgen, da sie an den Umschlagpunkten gescannt werden und der Standort aktualisiert wird (Köcher, 2006, S. 13).

### **2.1.4.5 Entsorgungslogistik**

Mit der Auslieferung der Ware an den Endverbraucher ist die Versorgung des Kunden beendet. Die Wertschöpfungskette sollte jedoch als Kreislauf gesehen werden, bei dem auch die Entsorgung und Rückführung der Verpackung und Reststoffe gewährleistet wird. Die Entsorgungslogistik hat sowohl die Aufgabe, den Transport des anfallenden Abfalles zu organisieren, als auch Konzepte dafür zu erarbeiten und die Informations- und Materialflüsse der Abfälle zu steuern. In der heutigen Zeit wird die Ressourcenschonung und Wiederverwertung immer wichtiger (Heiserich et al., 2011, S. 267 ff.).

Bis Ende 2017 wurde noch ein großer Teil an Altkunststoffen nach China exportiert. Da sich dies änderte, wurde in den Folgejahren der zu entsorgende Anteil in Deutschland noch mehr und es wird immer schwieriger, der Entsorgung nachzukommen. China stoppte den Müllexport, da sie ihre eigene Umwelt schützen wollen (faz - Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2018, o. S.).

Die geltenden Gesetze für die Entsorgung von Verpackungen werden im Abschnitt 2.1.5 „Gesetzliche Regelungen“ erarbeitet.

### **2.1.4.6 Anwendungstechnische Funktionen**

In diesem Kapitel werden Beispiele genannt, die für die Verwendung von Lebensmittelverpackungen hilfreich sind. Für den weiteren Verlauf und die Methodik der Arbeit wird dies vernachlässigt, da es zu spezifisch ist und im Umfang der Arbeit nicht möglich ist.

- Verschießtechniken, also geöffnete Verpackungen wieder verschließbar machen
- Integrierte Aufreißsteifen, zum leichteren öffnen
- Haushaltgerechtes Packungsformat, bspw. für den Kühlschrank
- Geeignete Größe der Verkaufseinheit für bspw. portionsweise Verwendung (Kaßmann, 2014, S. 17).

## **2.1.5 Gesetzliche Regelungen für Verpackungen**

Laut der pwc-Umfrage denken ca. 80 % der Verbraucher, dass der Gesetzgeber durch ein Verbot von Verpackungsmaterialien den Verpackungsmüll reduzieren kann. Weitere Maßnahmen liegen bei den Herstellern und Händlern (pwc, 2018, S. 29). Im Folgenden wird eine Auswahl an Gesetzen vorgestellt, die der Gesetzgeber für den Verpackungsmüll beschlossen hat.

In Deutschland gibt es ein Verpackungsgesetz, um die Entsorgung der Verpackung zu gewährleisten (Zmart Verpackungslizenzierung, 2021, o. S.). Seit dem 01.01.2019 gibt es das neue VerpackG (Verpackungsgesetz), welches die alte Verpackungsverordnung (VerpackV)

ersetzt hat. Dies gilt für die Produktverpackung, Umverpackung, Transportverpackung und das dazugehörige Verpackungsmaterial (Grüner Punkt, 2021, o. S.). In dem Gesetz wird festgelegt, dass Unternehmen für die Entsorgung beim Endkunden verantwortlich sind (Zmart Verpackungslizenzierung, 2021, o. S.). Daher gibt es das duale Entsorgungssystem. Es verbindet Hersteller, Industrie und den Endverbraucher, um die Verpackungen richtig zu entsorgen. Hierfür gibt es bspw. die Altglascontainer und Gelben Tonnen (Grüner Punkt, 2021, o. S.). Durch dieses System soll ein Recycling-Kreislauf gebildet werden. Außerdem soll für Unternehmen ein Anreiz für Nachhaltigkeit geschaffen werden, indem nachhaltige und leicht zu recycelnde Verpackungen weniger Kosten für die Unternehmen verursachen (Zmart Verpackungslizenzierung, 2021, o. S.). Dies soll ein Anstoß sein, damit die Verpackungen neu überdacht und gestaltet werden. Bereits einige Hersteller probieren ihre Verpackungsmaterialien zu vermindern oder recycelbare Materialien zu verwenden, um umweltschonender zu sein (Vaih-Baur und Kastner, 2010, S. 23).

Ein weiteres Gesetz ist das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), welches das Ziel hat, die natürlichen Ressourcen zu schonen, Materialien öfter wiederzuverwenden sowie sie anschließend umweltschonend zu entsorgen und zu verwerten (Vahrenkamp et al., 2012, S. 236). Weitere Gesetze im Verpackungsbereich für Lebensmittel können bei dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft nachgelesen werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2020, o. S.). Gesetze und Richtlinien, die nur auf Verpackungen bezogen sind, werden beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit unter dem Stichwort „Verpackung“ gefunden (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2019, o. S.).

### **2.1.6 Konsumentensichtweise im Hinblick auf Verpackungen und deren nachhaltigen Möglichkeiten**

Laut einer pwc-Konsumentenbefragung ist es für die Verbraucher am wichtigsten, dass die Verpackung Schutz bietet. Darauf folgen eine einfache Handhabung und eine gute Qualität der Verpackung. Am unwichtigsten dabei ist ein ansprechendes Design der Verpackung (pwc, 2018, S. 20).

Laut Konsumenten wären die favorisierten Maßnahmen zur Reduzierung des Verpackungsabfalls die „Reduzierung der Materialmenge auf ein Minimum“, „Verwendung von gut recycelbarem Material“ und „weitgehender Verzicht auf Plastik“ (pwc, 2018, S. 22). Auch Mehrwegverpackung und die hauptsächliche Fokussierung auf die Schutzfunktion der Verpackung sind laut der Umfrage gute Maßnahmen. Dennoch sind nur 23 % bereit mehr Geld für nachhaltige Verpackungen zu zahlen (pwc, 2018, S. 22 und 26).

Bei einer Umfrage aus dem Jahr 2020, die erforscht hat, welche Kriterien beim Thema Nachhaltigkeit für den Einkauf von Lebensmitteln und Drogerieprodukten wichtig sind, ist auf



Platz zwei mit 80 % der Aspekt, dass weniger Verpackungsmaterial verwendet wird. Darauf folgend sind mit 78 % die „recyclbare Verpackungen“ und auf dem ersten Platz befindet sich der Punkt der „schadstoffarme Lebensmittel und Kosmetika“ mit 82 % (IfH Köln, zitiert nach de.statista.com, 2020, o. S.).

In einer Befragung von der IfH Köln (2019) wünschen sich 91 % der Befragten mehr Ware ohne Plastikverpackung. 78 % würden dabei zu anderen Verpackungsmaterialien greifen, um Plastikverpackungen zu vermeiden (IfH Köln, zitiert nach de.statista.com, 2019, o. S.).

## **2.2 Lebensmittel**

Bei Lebensmitteln gibt es eine große Auswahl an Produkten, die verschiedene Eigenschaften besitzen. Diese können in verschiedene Gruppen eingeteilt werden, wie bspw. Getreideprodukte, Obst und Gemüse, Fleischwaren, Fisch, Milchprodukte, Süßwaren und Getränke (Lebensmittellexikon.de, 2014, o. S.).

Die verschiedenen Lebensmittel haben ähnliche Anforderungen an Verpackungen, wie die Schutz-, die Informations- und die Lager- und Transportfunktion. Die Kühlung muss bei den Produkten unterschiedlich gehandhabt werden. Zum Beispiel braucht Knoblauch bestenfalls Zimmertemperatur, wogegen Hackfleisch kühl gelagert werden muss, um es vor dem Verderben zu schützen. Weitere Lagerungsempfehlungen sind im Lebensmittel-Lexikon von Rewe zu finden (Rewe, 2021, o. S.).

Lebensmittel werden in der Logistik mit dem Oberbegriff der Warengruppe der Fast Moving Consumer Goods (FMCG) bezeichnet. Dies sind Produkte des täglichen Bedarfs, womit sie meist eine kurze Lagerzeit haben. Dies liegt darin begründet, dass sie beim Konsumenten viel verbraucht werden. Es sind meist Produkte, die keine hohen Investitionen darstellen. Hierbei ist die Auswahl an substitutiven Gütern hoch. Das bedeutet, dass ähnliche Produkte auf dem Markt sind. Es gibt sie meist in einer großen Auswahl von unterschiedlichen Marken (bspw. Butter und Margarine) (Brabänder, 2020, S. 8).

### **2.2.1 Online-Lebensmittelhandel**

E-Commerce wird allgemein als „ein Handelsgeschäft verstanden, das auf öffentlich zugänglichen Märkten und über ein interaktives elektronisches Medium abgeschlossen wird (...). Der elektronische Handel ist somit ein Bestandteil des E-Business (elektronischer Geschäftsverkehr). (...) E-Commerce findet hauptsächlich zwischen Unternehmen (B2B), zwischen Unternehmen und der öffentlichen Hand (B2G), zwischen Unternehmen und Privathaushalten (B2C) und zwischen Privathaushalten (C2C) statt. Neben dem Internet können auch andere Medien (proprietäre Netzwerke, Mobilfunknetze, interaktives Fernsehen) als technische Kommunikationsträger genutzt werden.“ (Riehm et al., 2003, S. 11).

Beim Online-Lebensmittelhandel werden Lebensmittel über digitale Kanäle gekauft. Es wird hier zwischen unterschiedlichen Geschäftsmodellen unterschieden. Zum einen gibt es die „Pure Player“, die nur den Onlinehandel betreiben und keine Filiale haben. Die Ware wird vom Zentrallager direkt zum Endverbraucher geschickt. Zum anderen gibt es den „Multi-Channel-Anbieter“. Hierbei handelt es sich um einen traditionellen Einzelhändler, bei dem zugleich auch online bestellt werden kann, wie z. B. bei Rewe oder Edeka. Hierbei wird die Ware aus der Filiale an den Kunden verschickt. Außerdem gibt es noch die „Abholung in der Filiale“. Dies ist das Gleiche, wie der „Multi-Channel-Anbieter“, jedoch muss die Ware von dem Kunden selbst in der Filiale abgeholt werden, die zuvor zusammengestellt und verpackt wurde (Gabler Wirtschaftslexikon, 2021, o. S.).

Bezüglich des Sortiments kann zwischen Voll- und Fachsortiment sowie einem Abonnement-Kauf unterschieden werden. Das Fachsortiment bezieht sich auf Spezialitäten, Bioprodukte oder Modelle, bei denen nur ein Produkt in Vielfalt angeboten wird, wie bspw. Gewürze von Just Spices oder Müslis von myuesli (Gabler Wirtschaftslexikon, 2021, o. S.; Just Spices, 2021, o. S.; myuesli, 2021, o. S.). Der Abonnement-Kauf ist bspw. „Hello Fresh“, bei dem bestimmte Gerichte/Rezepte mit den benötigten Lebensmitteln bestellt werden. Dabei wird die Vielfalt im Online-Lebensmittelhandel deutlich und es kommen immer weitere innovative Geschäftsideen hinzu (Gabler Wirtschaftslexikon, 2021, o. S.).

Die Vorteile, die der Online-Lebensmittelhandel mit sich bringt, sind es, Zeit zu sparen, die Lebensmittel nicht nach Hause zu tragen, jederzeit zu bestellen und nicht in die vollen Supermärkte zu müssen. Diesen Vorteilen stehen jedoch folgende Nachteile gegenüber: Die Lebensmittel können nicht vor Ort betrachtet werden, es muss zeitlich die Zustellung des Paketes eingeplant und teilweise hohe Versandkosten oder ein höherer Einkaufswert gezahlt werden, z. B. aufgrund des Arbeitsaufwandes bei der Kommissionierung und der Kühlung der Ware (Gabler Wirtschaftslexikon, 2021, o. S.; GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 23 ff.).

Der E-Commerce steigt in Deutschland immer weiter an. 2019 erreichte er einen Umsatz von 59,2 Milliarden Euro, wovon nur ca. 2,7 % des Umsatzes durch online gekaufte Lebensmittel erreicht wurde (ca. 1.595 Mio. Euro Umsatz). Dennoch ist der Umsatz für online gekaufte Lebensmittel im Vergleich zum Jahr 2014 gestiegen. Hier betrug der gesamte E-Commerce Umsatz ca. 35,6 Milliarden Euro und die online gekauften Lebensmittel machten einen kleinen Anteil von 1,74 % aus (ca. 618 Mio. Euro Umsatz) (GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 2 ff.).

Jedoch werden immer noch größtenteils Süßwaren, Fertiggerichte, Konserven und Alkohol online bestellt. Einen dementsprechend geringen Anteil machen die frischen Produkte, wie Wurst- und Fleischwaren, Milchprodukte und Obst und Gemüse, aus. In einer Befragung von

2018 wurde auch angegeben, dass es für die Konsumenten ein Nachteil beim Kauf von Lebensmitteln über das Internet ist, dass sie die Ware nicht vor Ort prüfen und sichten können. Dies kann auf ein fehlendes Vertrauen in die frischeren Produkte des Onlinehändler zurückzuführen sein, wodurch mehr Produkte mit einer längeren Haltbarkeit nachgefragt werden (GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 24 und 33).

### **2.2.2 Gesetzliche Regelungen für Lebensmittel**

Im Bereich Lebensmittel gibt es einige Gesetze und Richtlinien, die im Zusammenhang mit der Verpackung stehen, wie bspw. in Kapitel 2.1.4.3 die „Kühlungsfunktion“ der DIN SPEC 91360 (Beuth.de, 2018, o. S.). In dem folgenden Abschnitt wird eine Auswahl von Regelungen und Richtlinien vorgestellt.

Für eine ausreichende Aufklärung des Verbrauchers müssen Lebensmittel mit Informationen gekennzeichnet sein. Dies ist bspw. die Bezeichnung des Lebensmittels, die Zutaten und Zusatzstoffe, das Mindesthaltbarkeitsdatum, die Menge, die Angaben über den Hersteller, die Chargennummer und der Preis, welcher auf der Ware oder in der Nähe auf einem Schild zu finden sein muss. Dies wird in den Richtlinien 2000/13/EG (Etikettierung und Aufmachung von Lebensmitteln sowie die Werbung hierfür) und in der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (Information der Verbraucher über Lebensmittel) geregelt (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2021, o. S.).

Des Weiteren gibt es Bestimmungen für „Lebensmittel-Kontaktmaterialien“, welche u.a. in den Verordnungen (EG) Nr. 1935/2004 (Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen) oder Nr. 282/2008 (Materialien und Gegenstände aus recyceltem Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen), etc. geregelt sind. Hierbei geht es zum Beispiel um Verpackungsmaterialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen dürfen. Dafür müssen sie jedoch bestimmte Anforderungen erfüllen, damit die Gesundheit der Verbraucher nicht gefährdet ist oder das Lebensmittel dadurch nicht verändert wird. Dies können Verbraucher unter anderem mit dem „Glas-Gabel-Symbol“ oder bestimmten Lebensmittelkontaktangaben überprüfen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2021, o. S.).

Zusätzlich gibt es ein Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB). Im LFGB wird der Schutz der Verbraucher festgelegt, um deren Gesundheit zu gewährleisten und sie vor Täuschungen zu schützen. Das Gesetz gilt entlang aller Schritte der Wertschöpfungskette und garantiert die Lebensmittelsicherheit (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2021, o. S.).

Auf der Website des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft sind weitere Gesetze und Rechtsgrundlagen zu finden im Hinblick auf Lebensmittelhygiene, aber auch

welche Pflichten der Lebensmittelhandel hat (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2020, o. S.).

### 2.3 Zusammenführung zu einem konzeptionellen Rahmen

Durch die Analyse der theoretischen Grundlagen ergibt sich zusammenfassend die Abbildung 1, in der die Informationen visualisiert wurden. Es wurde in die vier Oberpunkte Anforderungen und Aufgaben, Verpackungsmaterialien, gesetzliche Regelungen und Konsumentensichtweise unterteilt.

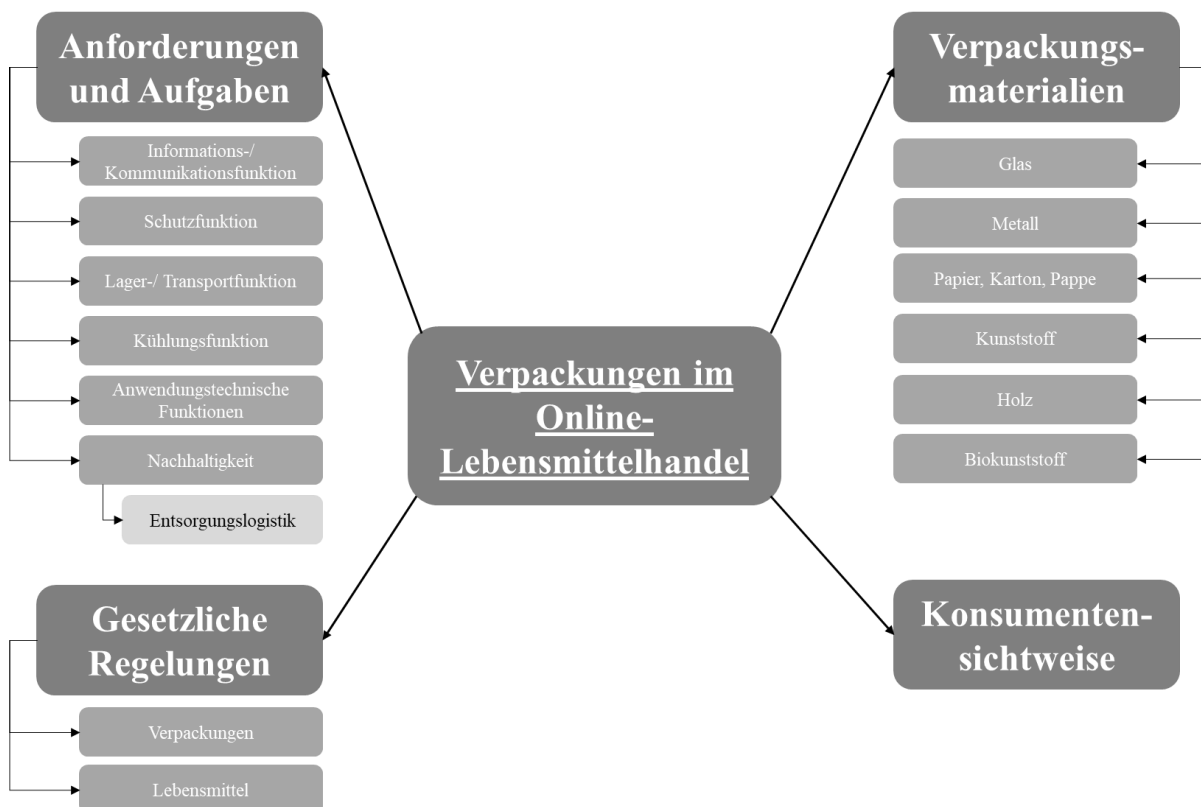


Abbildung 1 - Zusammenführung der Informationen der theoretischen Grundlagen

Die Anforderungen der Schutz-, Lager-/Transport- und Kühlungsfunktion haben zusammenfassend das allgemeine Ziel der Erhaltung der Qualität und Haltbarkeit von Lebensmitteln. Die Informations-/ Kommunikationsfunktion hat als allgemeines Ziel die Konsumenten über Inhalte und zusätzliche Angaben zu informieren. Die anwendungstechnischen Funktionen werden eher als Bonus für die Verbraucher gesehen, aber sind nicht unerlässlich für die Verpackung der Lebensmittel. Die Entsorgungslogistik wird dem Punkt der Nachhaltigkeit untergeordnet, da die allgemeinen Aufgaben der Nachhaltigkeit bei Verpackungen sind, dass sie recycelt, wiederverwendet, entsorgt und in Teilen reduziert werden.

Neben dem genannten Nachhaltigkeitsaspekt in den Anforderungen und Aufgaben, ist Nachhaltigkeit auch in den anderen Punkten wichtig. Die Verpackungsmaterialien wurden nachhaltig eingeordnet und in dem Bereich Recycling und Energieaufwendung analysiert. Bei den gesetzlichen Regelungen sollen das VerpackG und KrWG das Umweltbewusstsein unterstützen. Sie sollen Anreize für nachhaltigere Verpackungen für Unternehmen schaffen, die Ressourcen zu schonen und mehr zu recyceln. Bei den Konsumenten wird der Nachhaltigkeitsgedanke auch wichtiger. Sie wünschen sich weniger Verpackungsmaterial, weniger Plastikverpackungen und mehr recycelbare Alternativen, wobei der Schutz der Verpackung keinesfalls vernachlässigt werden darf.

Zusammengefasst sollte das Verpackungsmaterial die Eigenschaften der unterschiedlichen Lebensmittel berücksichtigen, umweltfreundlich bei der Herstellung sowie Entsorgung sein und dabei alle Anforderungen und Aufgaben von Verpackungen einhalten sowie die gesetzlichen Regelungen in diesem Zusammenhang.

Die genannten Punkte der Abbildung 1 werden teilweise in den nächsten Kapiteln in der Nutzwertanalyse als Kriterien für die Bewertung festgelegt.

### 3 Methodischer Teil

In diesem Kapitel wird die Nutzwertanalyse vorgestellt und die Bewertungskriterien werden anhand der zuvor erarbeiteten theoretischen Grundlagen festgelegt.

#### 3.1 Vorstellung der Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse wird auch als „Scoring-Modell“ oder „Punktbewertungsverfahren“ bezeichnet und ist weit verbreitet (May et al., 2012, S. 431; Nöllke, 2015, S. 87). Die Methode kann als Einzel- oder Gruppenverfahren angewendet werden (Nöllke, 2015, S. 82). Sie dient als Verfahren zur Analyse und Entscheidungsfindung und kann in Unternehmen bei der Auswahl des Personals oder von Standorten helfen. Die Frage, die sich hier stellt, ist: „Welche Lösung ist die beste?“ (May et al., 2012, S. 431). Es müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein, um die Nutzwertanalyse anzuwenden. Dabei ist es am wichtigsten, dass es eine Auswahl an Lösungen gibt, bei der keine Alternative hervorsteht. Vorteile dieser Methode ist die Transparenz der Entscheidungsfindung (May et al., 2012, S. 431 ff.). Es ist sinnvoll eine Nutzwertanalyse durchzuführen, wenn die Antwort nicht offensichtlich oder zu berechnen ist (Kühnapfel, 2014, S.2 ff.).

Im ersten Schritt der Nutzwertanalyse wird das Problem benannt. Daraufhin können die Auswahlmöglichkeiten für die Lösung des Problems sowie die Kriterien mit ihrer Gewichtung festgelegt werden (Kühnapfel, 2014, S.5 ff.). Die Vorgehensweise der Nutzwertanalyse umfasst zunächst das Vergleichen der verschiedenen Auswahlmöglichkeiten. Diese Möglichkeiten werden dann anhand bestimmter Kriterien bewertet. Die Bewertung wird im Folgenden mit der Skala von 0 (Nicht erfüllt) bis 5 (Sehr gut) bewertet. Um die Kriterien auch nach ihrer Wichtigkeit zu unterteilen, werden diese mit verschiedenen Faktoren gewichtet, wofür im Folgenden die Hilfsmaßeinheit Prozent verwendet wird, um in der Summe auf 100 % zu gelangen. Dann werden die Bewertungspunkte der Auswahlmöglichkeiten mit den Gewichtungen der Kriterien multipliziert und am Ende ist die Möglichkeit mit der höchsten Punktzahl das optimale Ergebnis und wird den anderen Auswahlmöglichkeiten vorgezogen (May et al., 2012, S. 431 ff.; Kühnapfel, 2014, S. 19). Sollte das Verfahren mit mehreren Teilnehmern durchgeführt worden sein, müssten die Ergebnisse aller addiert werden (Kühnapfel, 2014, S. 19)

Die Schwäche der Methode ist die Subjektivität bei der Bewertung und Gewichtung, denn hierbei können nicht immer exakte und objektive Zahlen angegeben werden (May et al., 2012, S. 431 ff.).

---

## 3.2 Bewertungskriterien der Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse dieser Arbeit soll bei der Entscheidungsfindung helfen, welches Verpackungsmaterial die Anforderungen an Verpackungen bestmöglich umsetzen kann oder darlegen, dass bisher kein Material alle Anforderungen mit sehr gut erfüllen kann. Das heißt, die Verpackungsmaterialien werden mit den Anforderungen an Verpackungen analysiert.

Für die Durchführung der Analyse werden die Auswahlmöglichkeiten, die Kriterien und deren Gewichtung benötigt, die nachfolgend festgelegt werden. Diese werden aus den gesammelten Informationen aus dem Kapitel 2 „Theoretische Grundlagen“ entnommen.

Die Auswahlmöglichkeiten sind die Verpackungsmaterialien: Glas, Metall, Papier und Kunststoff. Holz und Biokunststoff wurden bei der Bewertung nicht bedacht, da Papier, Karton und Pappe aus Holz bestehen und damit bei der Bewertung vergleichbar abschneiden. Außerdem wird Holz als Produktverpackung meist zur Veredelung und als Luxus-Verpackung gesehen für bspw. Pralinen oder Wein. Zusätzlich wird Holz in der heutigen Zeit eher weniger als Lebensmittelverpackung verwendet. Bei dem Biokunststoff ist das Material ähnlich zum normalen Kunststoff, jedoch hat die Nachhaltigkeit ein besseres Image, was aber nicht immer der Fall sein muss, da das Recyclingsystem nicht optimal ausgebaut ist. Bisher gibt es auch nur wenige Quellen für die Nutzung von Biokunststoff im Lebensmittelbereich. Deshalb wird in diesem Fall auch der Biokunststoff vernachlässigt (Gerber et al., 2011, S. 57; Verbraucherzentrale.de, 2020, o. S.; Verpackungen.de, 2019, o. S., Verma et al., 2021, S. 3 und S. 8).

Die Kriterien sind die Informations- und Kommunikationsfunktion, Schutzfunktion, Kühlungsfunktion, Lager- und Transportfunktion und der Punkt Nachhaltigkeit. Die Schutzfunktion wurde noch unterteilt in die Punkte Stabilität sowie die Dichte/Schutz des Materials, also ob es dichthält und schützt gegenüber z. B. Gasen oder Licht. Die Lager- und Transportfunktion wurde unterteilt in die Kriterien Stabilität beim Transport/Lagern, Gewicht der Verpackung und ob es als Transportverpackung verwendbar ist. Abschließend wurde die Nachhaltigkeit in Entsorgung/Recycling sowie Energieaufwand aufgeteilt.

Die Gewichtung wird anhand der gesammelten Informationen aus der Literatur verteilt. Hierbei wird von insgesamt 100 % ausgegangen und nach Relevanz die Prozentanteile vergeben. Die Anforderung der Informations- und Kommunikationsfunktion wird am geringsten gewichtet, da sie für den Online-Lebensmittelhandel weniger Bedeutung haben kann, weil viele Informationen in dem Onlineshop dargestellt werden können. Außerdem wird dies durch die TIS bestätigt, die Informations- und Kommunikationsfunktion als Sekundärfunktion eingeteilt haben, wodurch die geringere Bedeutung unterstrichen wird (TIS - Transport-Informationen-Service, 2021, o. S.). Daher bekommt es eine einfache Gewichtung. Die Anforderungen

Schutzfunktion, Kühlungsfunktion und Lager- und Transportfunktion bekommen jeweils eine zweifache Gewichtung, da es sich hierbei um die wichtigsten Anforderungen handelt. Beim Online-Lebensmittelhandel ist der Transport der wichtigste Ablauf, was auch den größten Unterschied zum stationären Lebensmittelhandel darstellt. Dabei ist der Schutz der Produkte sowie die Kühlung einiger Lebensmittel das Wichtigste, um einwandfrei Ware beim Kunden auszuliefern. Dies wird auch durch die Konsumentenbefragung von pwc bestätigt, da den Verbrauchern der Schutz der Ware am wichtigsten ist (pwc, 2018, S. 20). Als letzten Punkt gibt es die Anforderung der Nachhaltigkeit. Sie wird dreifach gewertet, da sie der Kern der Arbeit ist und auch die Entsorgungslogistik in diesem Punkt integriert ist.

Dadurch ergibt sich folgende Rechnung der Gewichtungen:

1x Informations- und Kommunikationsfunktion	}	= 10 Gewichtungspunkte
2x Schutzfunktion		
2x Kühlungsfunktion		
2x Lager- und Transportfunktion		
3x Nachhaltigkeit		

= 100 % / 10 = 10 % pro Gewichtungspunkt.

Daher erhält die Informationsfunktion 10 %, die Schutz-, Kühl- und Lager- und Transportfunktion jeweils 20 % und die Nachhaltigkeit 30 %.



## 4 Ergebnisse der Nutzwertanalyse und Diskussion

### 4.1 Durchführung und Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse wurde anhand der ausgewählten Informationen aus dem Kapitel 2 „Theoretische Grundlagen“ erstellt und bewertet. Im Folgenden wird nur eine Auswahl an Argumenten für die Bewertung angegeben. Eine Beispielrechnung anhand der Auswahlmöglichkeit Glas ist im Anhang zu finden (Siehe Anhang 3).

Tabelle 2 - Nutzwertanalyse

			Auswahlmöglichkeiten - Verpackungsmaterialien							
			Glas		Metall		Papier, Karton, Pappe		Kunststoff	
			Bewertung	Gewichtete Teilwerte	Bewertung	Gewichtete Teilwerte	Bewertung	Gewichtete Teilwerte	Bewertung	Gewichtete Teilwerte
Anforderungen	Informations- / Kommunikationsfunktion	10	1	10	1	10	5	50	5	50
	Schutzfunktion	Stabilität	3	60	5	100	5	100	5	100
		Dichte/Schutz	5	100	5	100	4	80	3	60
		= Gesamt	4	80	5	100	4,5	90	4	80
	Kühlungsfunktion	20	0	0	0	5	100	5	100	
	Lager- / Transportfunktion	Stabilität	3	60	5	100	5	100	5	100
		Gewicht	3	60	5	100	5	100	5	100
		Transportverpackung	1	20	1	20	5	100	5	100
		= Gesamt	2,33	46,67	3,67	73,33	5	100	5	100
	Nachhaltigkeit	Entsorgung/Recycling	5	150	4	120	4	120	1	30
Energieaufwand		3	90	3	90	3	90	1	30	
= Gesamt		4	120	3,5	105	3,5	105	1	30	
<b>Ergebnis</b>			<u>2,57</u>		<u>2,88</u>		<u>4,45</u>		<u>3,6</u>	

**Informations- und Kommunikationsfunktion:** Bei diesem Kriterium erhalten Papier und Kunststoff die höchste Bewertung, da es bei diesen Stoffen möglich ist, auf ihnen Informationen zu drucken (Gerber et al., 2011, S. 41; Bluhm Systeme, 2021, o. S.). Bei Metall und Glas werden eher Verbundstoffe verwendet, um Informationen auf der Verpackung abzubilden. Im Anhang sind Bilder als Beispiel-Darstellung aus einem Supermarkt und einem Discounter mit Lebensmitteln, die diese Verpackungsmaterialien haben und mit Banderolen beklebt sind (Anhang 1 und 2). Daher haben sie eine schlechte Bewertung bekommen, da es für die Kommunikation oder Werbung im Lebensmittelbereich weniger verwendet wird.

**Schutzfunktion:** Hierbei werden Glas und Kunststoff gut bewertet. Glas bietet eine optimale Dichte und damit Schutz für das Produkt, kann jedoch bei der Stabilität mittelmäßig bewertet werden, da Glas zerbrechlich ist (Kaßmann, 2014, S. 22 ff.; Verma et al., 2021, S. 4 ff.). Kunststoff überzeugt durch die sehr gute Stabilität und durch sein vielseitiges Material, welches an die Produkte anpassbar ist. Durch die vielen Varianten von Kunststoff, kann es an die benötigten Eigenschaften der Lebensmittel angepasst und ausgesucht werden. Allerdings ist der Stoff in geringer Weise durchlässig bspw. bei Licht oder Gasen. Dadurch ergibt sich eine durchschnittliche Bewertung für die Dichte und den Schutz (BITO - Lagertechnik Bittmann

GmbH, 2021, o. S.; Kaßmann, 2014, S. 74 ff.; Verma et al., 2021, S. 6). Nach der Bewertung auf Platz zwei ist Papier, da es eine sehr gute Stabilität hat und in verschiedenen Dicken hergestellt werden kann. Bei dem Schutz und der Dichte gibt es einen Punkt Abzug, da diese Punkte nur durch eine spezielle Beschichtung des Materials möglich sind und nicht bei der normalen Verwendung des Materials. Durch die Beschichtung kann es wasserabweisend werden und keine Gase oder Aromen freigegeben (Gerber et al., 2011, S. 41; Kaßmann, 2014, S. 54; Verma et al., 2021, S. 4). Die beste Schutzfunktion bietet Metall, da es ein sehr stabiles Material ist, vielseitig verwendbar und durch seine Dichte das Produkt optimal schützt (Kaßmann, 2014, S. 33 ff.; Verma et al., 2021, S. 6).

**Kühlungsfunktion:** Bei dieser Funktion wurde sich auf die Isolierfunktion der Materialien beschränkt. In dieser Arbeit ist der Transport der Lebensmittel im E-Commerce Bereich der Mittelpunkt der Analyse, wodurch die Isolierfunktion eines Materials der wesentliche Aspekt ist. Jedes dieser Materialien kann kältere Temperaturen aushalten, jedoch können nur Kunststoff und Papier auch Ware isolieren. Hierbei kann es sich bei Kunststoffen etwa um Styropor handeln. Bei Papier kann es durch bestimmte Beschichtungen möglich sein, dass Ware gekühlt werden kann, wie von z. B. FRoSTA, HelloFresh und der TU Dresden beschrieben wird (Verbraucherzentrale.de, 2020, o. S.; mdr Wissen, 2021, o. S.; FRoSTA Tiefkühlkost GmbH, 2021, o. S.; Packaging journal, 2019, o. S.; Gerber et al., 2011, S. 41; Kaßmann, 2014, S. 54). Metall und Glas können dies nicht erfüllen, da in den gesichteten Quellen keine Isolierverpackung mit diesen Materialien beschrieben wird. Sie können jedoch die kalten Temperaturen aushalten (Gerber et al., 2011, S. 39; Kaßmann, 2014, S. 33 ff.).

**Lager- und Transportfunktion:** Diese Funktion wird in drei Teile unterteilt. Als erstes wird erneut die Stabilität des Materials bewertet, da es eine besonders wichtige Rolle für den Transport spielt. Danach wird auch das Gewicht untersucht, da ein geringes Gewicht für das Lagern und den Transport Vorteile hat, sowie für die ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit. Bei der Funktion einer Transportverpackung wird erfasst, welches Material dafür verwendet werden kann (Gerber et al., 2011, S. 36 ff.). Am schlechtesten hat daher das Material Glas abgeschlossen, da es zerbrechlich ist und ein hohes Gewicht hat. Umso leichter es ist, desto zerbrechlicher wird es. Die anderen drei Materialien wurden mit einer höheren Punktzahl bewertet, da sie alle ein geringes Gewicht haben und stabil sind. Sie sind durch ihre Vielseitigkeit an die Anforderungen des Transportes und der Lebensmittel anpassbar (Kaßmann, 2014, S. 33 ff.; Verma et al., 2021, S. 4 ff.). Nur bei der Transportverpackung wurde Metall sowie Glas schlechter bewertet, da in den gesichteten Quellen hauptsächlich Karton und Kunststoff als Transportverpackung für den E-Commerce genannt werden (DHL, 2021, o. S.; Packaging journal, 2019, o. S.; mdr Wissen, 2021, o. S.; Bringmeister.de, 2021, o. S.).

**Nachhaltigkeit:** In diesem Fall hat Kunststoff am schlechtesten abgeschnitten. Es ist eine endliche Ressource (hauptsächlich Erdöl), die aufwendig zu recyceln ist, da es zu viele

verschiedene Arten des Materials gibt. Außerdem wird bei der Herstellung viel Energie benötigt, wodurch es eine negative Bewertung erhält (Gerber et al., 2011, S. 47 ff.; Lebensmittelverband Deutschland, 2021, o. S.). Anschließend folgt Metall, welches gut zu recyceln ist. Bei der Herstellung von neuem Metall wird viel Energie benötigt, wodurch es bei dem Energieaufwand nur mittelmäßig bewertet wird (Gerber et al., 2011, S. 44 ff.). Metall und Papier bezüglich Nachhaltig gleich bewertet. Durch die Wiederverwendung beim Papier hat es bei Entsorgung und Recycling eine gute Bewertung erhalten. Nicht alles kann recycelt werden, denn durch die teilweise Bedruckung ist es nur bedingt möglich. Es ist ein nachwachsender Rohstoff, der teilweise kompostierbar ist und durch die Wiederverwendung des Altpapiers können die Ressourcen geschont werden. Der Energieaufwand wird als mäßig eingestuft, da es bei der Gewinnung von Papier zu der größten Belastung kommt, was zwar durch die Verwendung von Altpapier verringert werden kann, aber wie zuvor geschrieben, ist nicht alles zu Altpapier recycelbar (Gerber et al., 2011, S. 42 ff.; Lebensmittelverband Deutschland, 2021, o. S.). Am besten wurde das Glas bewertet, welches mit der Entsorgung punkten kann, da es ein sehr gut ausgebautes Recyclingsystem hat und in vielen Fällen ein Mehrwegprodukt ist. Jedoch wird viel Energie beim Schmelzen aufgewendet, wodurch es eine mittelmäßige Bewertung bekommen hat. Der Energieaufwand wird als durchschnittlich bewertet, da beim Schmelzen des Glases Umweltbelastungen entstehen, die aber durch besondere Anlagen und Verfahren weniger werden (Kaßmann, 2014, S. 29 ff.; Österreich ist informiert - Eine Initiative der Lebensmittelindustrie, 2020, o. S.).

Durch die Bewertung der Auswahlmöglichkeiten mit den Kriterien ergibt sich grafisch die folgende Lösung (Abbildung 2).

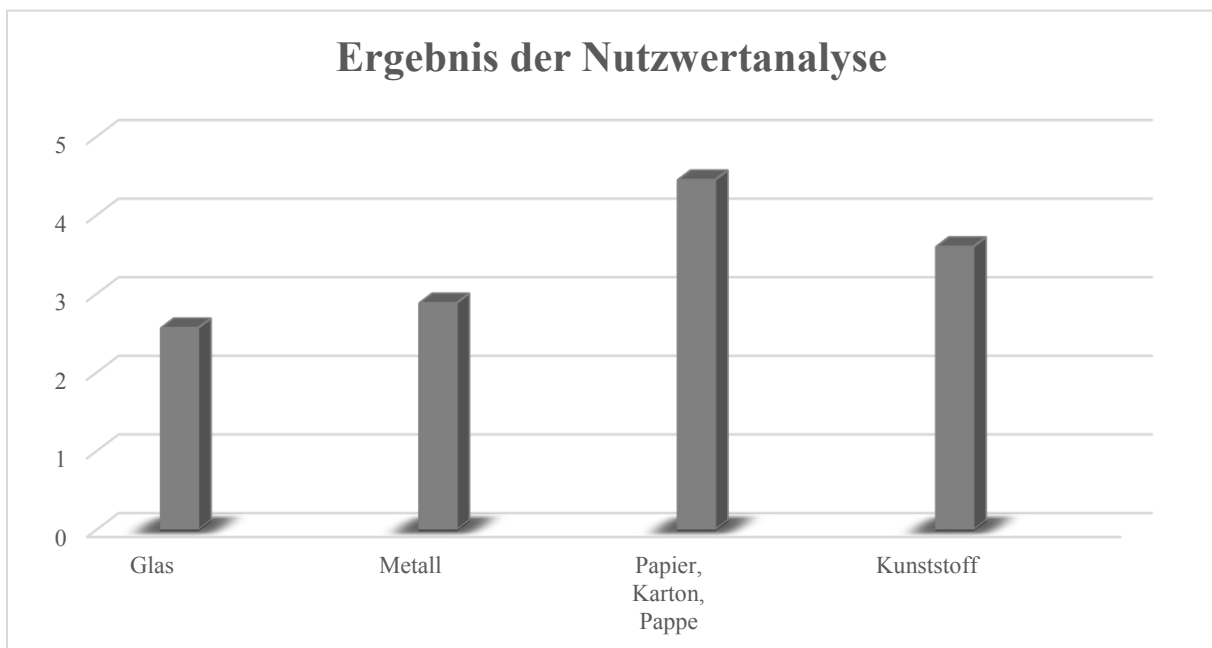


Abbildung 2 - Ergebnis der Nutzwertanalyse

Anhand der Ergebnisse ist zu erkennen, dass kein Verpackungsmaterial die Höchstbewertung von 5 erreicht hat. Am besten abgeschnitten hat Papier, Karton und Pappe mit einer Bewertung von 4,45. Nachfolgend kommt Kunststoff mit 3,6, danach Metall mit 2,88. Am Ende folgt Glas mit 2,57 (Siehe Abbildung 2).

In Abbildung 3 fällt auf, dass kein Verpackungsmaterial bei allen Aspekten die volle Punktzahl erreicht hat. Trotzdem konnten Papier, Karton und Pappe und Kunststoff bei jeweils drei Auswahlmöglichkeiten die beste Bewertung erlangen. Das Material Glas hat insgesamt am schlechtesten abgeschlossen, aber im wichtigsten Aspekt Nachhaltigkeit wurde es am besten bewertet. Die nicht vorhandene Kühlungsfunktion hat Metall und Glas in der Bewertung negativ beeinträchtigt.

Kunststoff hat insgesamt ebenfalls gut abgeschnitten, jedoch haben die Ergebnisse der Nachhaltigkeit das Material in der Bewertung verschlechtert.

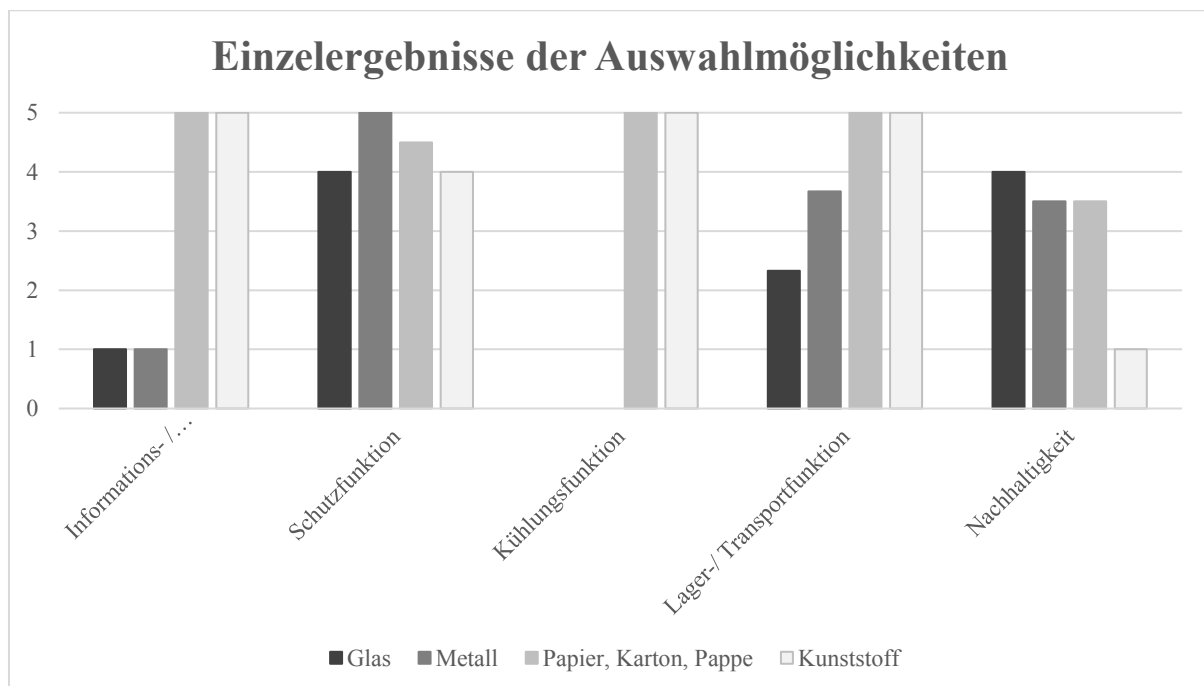


Abbildung 3 - Einzelergebnisse der Auswahlmöglichkeiten

## 4.2 Diskussion der Ergebnisse

Im folgendem werden die Ergebnisse des 2. Kapitels „Theoretische Grundlagen“ und der Nutzwertanalyse diskutiert.

Das Ergebnis der Nutzwertanalyse zeigt, dass Papier am besten abgeschnitten hat, da es nicht nur die Anforderungen und Aufgaben an Verpackungen gut erfüllt, sondern auch in der Nachhaltigkeit mittelmäßig bewertet wurde. Trotz des schlechten Images ist Kunststoff auf

Platz zwei der Bewertung. Das zeigt, dass Kunststoff die Anforderungen an Verpackungen optimal umsetzen kann, aber der nachhaltige Aspekt das Material verschlechtert. Durch die Flexibilität des Materials, den weiteren guten Eigenschaften und die günstige Anschaffung wird es weiterhin häufig verwendet (Gerber, 2011, S. 49 ff.). Laut Brandt ist der Verbrauch an Kunststoff-Verpackung gestiegen. 2000 lag der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland noch bei 21,7 kg und 2018 waren es schon 39,0 kg. Glas und Metall haben bei der Nutzwertanalyse mittelmäßig abgeschnitten und das zeigt auch die Pro-Kopf-Verpackungsverbrauch-Analyse von Brandt. Der Verbrauch von Glas lag 2000 noch bei 45,7 kg und 2018 ist er auf 35,0 kg gesunken. Bei Metall verhält es sich ähnlich, dort waren es 2000 10,1 kg und 2018 nur noch 7,8 kg. Am meisten verbraucht wurde sowohl 2000 als auch 2018 Papier, denn der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland war 2000 bei 73,0 kg und 2018 bei 98,5 kg (Brandt, zitiert nach de.statista.com, 2020, o. S.).

Ein positiver Schritt wäre, wenn Unternehmen, die ihr Verpackungsmaterial nicht reduzieren können, nur Papierverpackungen aus Altpapier herstellen würden (pwc, 2018, S. 33). Eine weitere Option ist es, wie FRoSTA daran zu forschen, wie sie ihre Verpackungen nachhaltiger umgestalten können (FRoSTA Tiefkühlkost GmbH, 2021, o. S.). Eine Möglichkeit wäre das zuvor vorgestellte „Packaging Screening“, um Einblicke in seine Wertschöpfungskette zu bekommen, wo eventuell Verpackungsmaterialien reduziert werden oder auch wegfallen können (pwc, 2018, S. 15 ff.).

Daran ist zu erkennen, dass Verpackungen bei Lebensmitteln häufig unabdingbar sind, da es die Frische, Haltbarkeit und Qualität beibehält. Dadurch wird auch probiert, Lebensmittelverschwendung zu vermeiden. Dies ist besonders wichtig für den Online-Lebensmittelhandel, da die Verbraucher ihre Ware nicht selbst vor Ort prüfen können und so skeptisch gegenüber dem Online-Lebensmittelhandel sind (GfK et al., 2021, zitiert nach de.statista.com, S. 24).

Dennoch zeigen die Informationen aus den theoretischen Grundlagen, dass Lebensmittelverpackungen im E-Commerce im Vergleich zum traditionellen Einzelhandel verändert werden könnten. Dabei müsste in Erwägung gezogen werden, ob sich der Aufwand für die momentane Umsatzlage im Bereich Online-Lebensmittelhandel rentiert und ob der Aufschwung nach der Corona Pandemie weiterhin bestehen bleibt. Zusätzlich ist zu erkennen, dass der Transport eine wichtige Funktion im Online-Lebensmittelhandel hat und den größten Unterschied zum traditionellen Handel darstellt. Hierbei wird die letzte Meile für den Kunden und somit die Zusammenstellung der Ware zu einer Versandeinheit, die Entscheidung über die optimale Verpackung für den Transport, die Einhaltung der Kühlkette und der Transport selbst übernommen.

---

## 5 Fazit

### 5.1 Beantwortung der Forschungsfrage

*„Welche Anforderungen sollten Verpackungen im Online-Lebensmittelhandel unter nachhaltigen Aspekten erfüllen?“*

Die wichtigsten Anforderungen sind die Schutz-, Kühlungs-, Lager- und Transportfunktion. Denn die Schutz- und Kühlungsfunktion schützen die Lebensmittel vor Umwelteinflüssen und behalten die Qualität des Produktes bei. Die Transportfunktion ist ein wichtiger Bestandteil des E-Commerce und erleichtern den Kunden das Einkaufen, indem sie die Ware zusammengestellt in einem Paket nach Hause geliefert bekommen. Zusätzlich ist die Informations- und Kommunikationsfunktion von Bedeutung, jedoch kann sie im Bereich Online-Lebensmittelhandel in Teilen verringert werden, da im Onlineshop bereits ein Großteil an Informationen gegeben werden können, die nicht auf die Verpackung gedruckt werden müssen.

Um diese Anforderungen nachhaltig umzusetzen, sollte der Materialeinsatz verringert werden, insofern die Möglichkeit besteht. Falls nicht, sollte zu Mehrwegverpackungen oder zu nachhaltigeren bzw. leichter zu recycelnden Verpackungen gewechselt werden. Die Verpackungsfunktionen dürfen aber nicht vernachlässigt werden, da die Qualität der Lebensmittel darunter leiden könnte, wodurch es zu Lebensmittelverschwendungen kommen könnte.

Zudem ist das Thema Nachhaltigkeit eine immer akutere Anforderung an die Verpackungen, denn das Interesse und der Wunsch nach Umsetzung der Verbraucher steigt. Sie haben höhere Anforderungen an die Hersteller und Händler und wünschen sich mehr Alternativen zum Plastikmüll sowie zur Reduzierung von Verpackungsmüll. Bereits durch Gesetze, wie das neue Verpackungsgesetz, werden Anreize für Unternehmen geschaffen, dass sie ihre Verpackungen reduzieren oder nachhaltigere Materialien verwenden und dadurch Kosten für die Entsorgung sparen.

*„Welche Verpackungsmaterialien können diese Anforderungen im Online-Lebensmittelhandel unter nachhaltigen Aspekten am besten erfüllen?“*

Laut der Nutzwertanalyse kann bisher kein Material zu 100 % alle Anforderungen und Aufgaben erfüllen. Das heißt, bei jedem Verpackungsmaterial gibt es Optimierungsbedarf in einem oder mehreren Aspekten. Falls dies nicht möglich ist, sollte das Material durch ein besseres ersetzt werden.

Die beste Umsetzung erfüllen Papier, Karton und Pappe. Sie erreichen größtenteils alle Anforderungen an Verpackungen und sind gleichzeitig auch nachhaltig gut aufgestellt. Es gibt

zwar im Bereich Recycling und Energieaufwendung noch immer Handlungsbedarf, allerdings ist das Material durch seine neuen Innovationen und Möglichkeiten bereits auf einem guten Weg. Es wird bereits in viele Richtungen geforscht, inwiefern Papier das vielseitige Verpackungsmaterial Kunststoff ersetzen kann. Kunststoff kann die Anforderungen auch gut erfüllen, jedoch schneidet es nachhaltig am schlechtesten ab. Das begründet den Aufruf der Konsumenten und die Initiative einiger Hersteller und Händler, dass Kunststoff möglichst vermieden werden sollte.

Insgesamt ist zu beobachten, dass sich viele Konsumenten wünschen, das Verpackungsmaterial zu reduzieren, jedoch in dem Maße der Möglichkeiten, bei dem die Qualität des Produktes nicht leiden darf.

## **5.2 Limitationen**

Bei der Ausarbeitung sind mehr Limitationen aufgetreten. Eine Limitation fiel bereits bei dem Themenpunkt Nachhaltigkeit auf. Eine tiefgehende Informationssuche und Analyse erwiesen sich durch die vielen Teilbereiche als komplex. Selbst die beschränkte ökologische Nachhaltigkeit wird von vielen Aspekten beeinflusst, wie bspw. die Energieaufwendung, die in viele Bereiche unterteilt wird, wie etwa Rohstoff, Energie und Wasser bei der Produktion und Aufbereitung. Zusätzlich wurde die soziale und ökonomische Nachhaltigkeit nicht berücksichtigt. Dadurch wurde diese Arbeit auf wenige Informationen in Bezug auf Nachhaltigkeit reduziert und verallgemeinert.

Eine weitere Limitation stellt der Umfang der Nutzwertanalyse dar. So können unter anderem durch die Wahl mehrerer Auswahlmöglichkeiten und Kriterien die Ergebnisse der Nutzwertanalyse vertieft werden. Des Weiteren kann die Bewertung der Analyse von mehreren Personen durchgeführt werden, um umfassendere Auswertungen zu erhalten und die mögliche Subjektivität einer Person zu umgehen. Dieser Punkt könnte auch auf die Gewichtung der Kriterien ausgeweitet werden. Dabei könnte z. B. ein paarweiser Vergleich mit einer Gruppe an Teilnehmern durchgeführt werden.

Des Weiteren ist die Arbeit in dem Faktor Kosten begrenzt, da dies im Rahmen der Arbeit nicht möglich war. Es wurde kein Preisvergleich der verschiedenen Verpackungsmaterialien in Bezug auf deren Kosten bei der Herstellung und Entsorgung getätigt. Dadurch wäre ein zusätzliches Preis-Leistungsverhältnis möglich gewesen.

## **5.3 Forschungsausblick**

Die Untersuchungen haben einige Bereiche für weiterführende Forschungen aufgezeigt. So können unter anderem die größten Lebensmittel-Onlinehändler Deutschlands analysiert und gegebenenfalls interviewt werden, um deren Anforderungen an Verpackungen zu erfahren.

Dadurch können die einzelnen Kriterien, wie Nachhaltigkeit oder Transportfunktion, ermittelt werden. Außerdem können deren verwendete Verpackungsmaterialien festgestellt werden. Dabei könnte herausgefunden werden, ob es z. B. bei REWE einen Unterschied bei der Verpackung gibt, wenn die Ware abgeholt oder versendet wird. Zusätzlich dazu könnte auf internationaler Ebene betrachtet werden, inwiefern andere Länder bereits im Thema Online-Lebensmittelhandel und nachhaltige Verpackungen fortgeschritten sind. Des Weiteren könnte der Umgang mit der Entsorgung von Verpackungen betrachtet werden und welche Gesetze sowie Richtlinien dem zugrunde liegen.

Im Hinblick auf die Konsumenten wäre eine Kundenbefragung interessant, um deren Perspektive noch detaillierter einzubeziehen. Dabei könnten die Aufgaben und Anforderungen an Verpackungen von dem Verbraucher nach Wichtigkeit eingestuft werden. Im Anschluss kann das Ranking und die Gewichtung der Kriterien in der Nutzwertanalyse vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang könnte geprüft werden, ob die Ersetzung einer normalen durch nachhaltige Verpackungen einen hohen Stellenwert bei den Kunden hat.

Um die Analyse der Verpackungsmaterialien auszuweiten, wäre eine genauere Forschung im Hinblick auf die neuen innovativen Ideen der Materialien interessant. Hierbei könnten die Materialien anhand der Anforderungen und Aufgaben an Verpackungen, Kosten, Umsetzung sowie Kunden- und Händlerakzeptanz untersucht werden.



---

## Literaturverzeichnis

Alexander Gerber, Cordula Binder, Renate Dylla, Kathrin Seidel, Ralph Weishaupt (2011): Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln: Ein Leitfaden für Unternehmen.

Arnold, Dieter; Isermann, Heinz; Kuhn, Axel; Tempelmeier, Horst; Furmans, Kai (2008): Handbuch Logistik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Brabänder, Christian (2020): Die Letzte Meile. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Beuth.de (2018): DIN SPEC 91360. Temperaturkonzept für den Versand von kühlpflichtiger und nicht-kühlpflichtiger Ware im Lebensmittel-Online-Handel.

Birte Spitz, J.W. Kramer, K. Heuer, K.W. Nitsch, G. Prause, A. von Schubert, A. Weigand, J. Winkler (2011): Nachhaltigkeit in der Logistik. unter besonderer Betrachtung der Emissionsreduzierung im Güterverkehr. Online verfügbar unter <https://books.google.de/books?id=m7tqDzF4OS0C&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false>. (Abfrage: 15.01.2021; [MEZ] 13:20).

BITO - Lagertechnik Bittmann GmbH (2021): Qualitätsstandards bei Kunststoffgranulat. - denn Kunststoff ist eben nicht gleich Kunststoff2021. Online verfügbar unter <https://www.bito.com/de-de/fachwissen/artikel/qualitaetsstandards-bei-kunststoffgranulat-denn-kunststoff-ist-eben-nicht-gleich-kunststoff/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:05).

Bluhm Systeme (2021): Kunststoff beschriften. Kennzeichnungslösungen für die Kunststoffindustrie. Online verfügbar unter <https://www.bluhmsysteme.com/branchen/kunststoffindustrie.html>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:06).

Brandt, Mathias (2020): 227,5 kg Verpackungsmüll pro Kopf. Zitiert nach de.statista.com. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/19987/verpackungsverbrauch-in-deutschland/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:25).

Bringmeister.de (2021): Nachhaltigkeit bei Bringmeister: Umweltfreundlichkeit ist Teil unseres Geschäfts. Online verfügbar unter <https://www.bringmeister.de/ueber-uns/nachhaltigkeit>.

Bücher u. Sezer (2003): Alternative Lösungsansätze für die Distributionslogistik am Beispiel des Onlinelebensmitteleinzelhandels. Online verfügbar unter [https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=1GqJF6VE7HAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=k%C3%BChlung+letzte+meile&ots=ftliFuy3VW&sig=\\_qbrKncpYNAv5A13cO\\_\\_qccAwYo#v=onepage&q=k%C3%BChlung&f=false](https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=1GqJF6VE7HAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=k%C3%BChlung+letzte+meile&ots=ftliFuy3VW&sig=_qbrKncpYNAv5A13cO__qccAwYo#v=onepage&q=k%C3%BChlung&f=false), (Abfrage: 16.12.2020; [MEZ] 13:55).

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2020): Kennzeichnung von Lebensmitteln & Lebensmittel-Kontaktmaterialien. Online verfügbar unter [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01\\_Lebensmittel/03\\_Verbraucher/lm\\_verbraucher\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/lm_verbraucher_node.html). (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:08).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020): Lebensmittelverpackungen und andere Lebensmittelbedarfsgegenstände. Online verfügbar unter <https://www.bmel.de/DE/themen/verbraucherschutz/lebensmittelsicherheit/lebensmittelverpackungen/lebensmittelbedarfsgegenstaende.html>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:08).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen, § 3 Verpackungsverordnung. Online verfügbar unter <https://www.bmu.de/gesetz/verordnung-ueber-die-vermeidung-und-verwertung-von-verpackungsabfaellen/>, (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:09).

Bundesregierung (2020): Konkrete Schritte für Umsetzung und Transparenz beschlossen. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/konkrete-schritte-fuerumsetzung-und-transparenz-beschlossen-1555662>, (Abfrage: 21.12.2020; [MEZ] 13:10).

Christina Vaih-Baur u. Sonja Kastner (2010): Verpackungsmarketing. Fallbeispiele, Trends, Technologien.

Deckert, Carsten (2016): CSR und Logistik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Deutsches Verpackungsinstitut (2020): Nachhaltigkeit. Online verfügbar unter <https://www.verpackung.org/themen/nachhaltigkeit>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:12).

DHL (2021): Versandkartons und Versandboxen - Alles perfekt verpackt. Online verfügbar unter <https://shop.deutschepost.de/versandkartons-und-versandboxen-kartonagenshop>. (Abfrage: 28.01.2021; [MEZ] 10:05).

faz - Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018): Deutschland versinkt in Plastikmüll. Online verfügbar unter <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/deutschland-versinkt-im-plastikmuell-15374075.html>. (Abfrage: 03.02.2021; [MEZ] 19:05).

Fridays For Future (2020): Unsere Forderungen an die Politik. Online verfügbar unter <https://fridaysforfuture.de/forderungen/>. (Abfrage: 21.12.2020; [MEZ] 13:00).

FRoSTA Tiefkühlkost GmbH (2021): Nachhaltige Verpackung. Online verfügbar unter <https://www.frosta.de/nachhaltigkeit/nachhaltige-verpackung/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:20).

---

Gabler Wirtschaftslexikon: E-Food. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. Tanju Aygün. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/e-food-54212>, (Abfrage: 02.01.2021; [MEZ] 14:05).

GfK und IRI (2021): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 4, S. 48; bevh (2020); HDE (2020): veröffentlichte Ergebnisse im Online Monitor 2020, S. 6, S. 8 und S. 18; IfH Köln (2020): veröffentlichte Ergebnisse im Online-Monitor 2020, S. 11 und S. 15; GfK (2019): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 7, S.28; bevh und GIM (2020): veröffentlichte Ergebnisse in Interaktiver Handel in Deutschland Ergebnisse 2019 S. 7; GfK (2019): veröffentlichte Ergebnisse in GfK – Consumer Index 12|2018; Statista (2020): veröffentlichte Ergebnisse in Digital Market Outlet; PwC (2018): veröffentlichte Ergebnisse in Online-Lebensmittelhandel vor dem Durchbruch in Deutschland,, S. 8; Eurostat (2020): veröffentlichte Ergebnisse auf [eurostat.ec.europa.eu](http://eurostat.ec.europa.eu); PostNord (2020): veröffentlichte Ergebnisse in E-Commerce in Europe 2020, S. 52; IfD Allensbach (2020): veröffentlichte Ergebnisse in AWA 2020; Nielsen (2019): veröffentlichte Ergebnisse in Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 7, S. 29; GfK (2019): veröffentlichte Ergebnisse auf [gfk.com](http://gfk.com); Bitkom (2019): veröffentlichte Ergebnisse in Trends im E-Commerce – So shoppen die Deutschen, 2019, S. 7, S. 10 und S. 11; BVDW (2018): veröffentlichte Ergebnisse auf [bvdw.org](http://bvdw.org); ecommerceDB.com (2019): veröffentlichte Ergebnisse auf [ecommerceDB.com](http://ecommerceDB.com); EHI Retail Institute und Statista (2020): veröffentlichte Ergebnisse in E-Commerce Markt Deutschland 2020; LZ (Retailytics) (2019): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 7, S. 27; ServiceBarometer (2018): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe vom 14.09.2018, S. 44; ServiceBarometer (2020): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 38, S. 38; LZ (LZ Retailytics) (2017): veröffentlichte Ergebnisse auf [lebensmittelzeitung.net](http://lebensmittelzeitung.net). Zitiert nach [de.statista.com](http://de.statista.com) (2020): Lebensmittelkauf im Internet. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/studie/id/22431/dokument/lebensmittelkauf-im-internet-statista-dossier/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:20).

Grüner Punkt: Was bedeutet der Grüne Punkt? Online verfügbar unter <https://www.gruener-punkt.de/de/politik-gesellschaft/verbraucher/wie-funktioniert.html>. (Abfrage: 04.12.2020; [MEZ] 14:45).

Heiserich, Otto-Ernst; Helbig, Klaus; Ullmann, Werner (2011): Logistik. Eine praxisorientierte Einführung. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-6451-9>.

---

Hermann May, Claudia Wiepcke, Ulla May (2012): Lexikon der ökonomischen Bildung. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1524/9783486717334>.

Hompel, Michael ten; Schmidt, Thorsten; Nagel, Lars (2007): Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Intralogistik). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73236-5>.

IfH Köln (2020): Consumer Barometer 01/2020. Fokusthema: Nachhaltigkeit. Veröffentlicht durch KPMG. Zitiert nach [de.statista.com](https://de.statista.com): Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Kriterien zum Thema Nachhaltigkeit für Ihren Einkauf von Lebensmitteln und Drogeriewaren? Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1109347/umfrage/bedeutung-nachhaltigkeit-kauf-lebensmittel-drogeriewaren/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:22).

IfH Köln (2019): veröffentlichte Ergebnisse in der Lebensmittel Zeitung, Ausgabe Nr. 38, Seite 49. Zitiert nach [de.statista.com](https://de.statista.com): Welche Aspekte sind Ihnen während des Einkaufs in Bezug auf ökologische Nachhaltigkeit wichtig? Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1054176/umfrage/umweltaspekten-von-verpackungen-im-handel-in-deutschland/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:21).

Ingo Balderjahn (2013): Nachhaltiges Management und Konsumentenverhalten.

Just Spices (2021): Startseite. Online verfügbar unter <https://www.justspices.de/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:30).

Kühnapfel, Jörg B. (2014): Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Online verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-05509-7>

Landpack (2021): Landbox Stroh die leistungsfähige und umweltfreundliche Isolierverpackung. Online verfügbar unter <https://landpack.de/food/isolierverpackung-aus-stroh>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:35).

Lebensmittellexikon.de: Lebensmittel, Lebensmittelkategorien, Virtualien. Online verfügbar unter <https://www.lebensmittellexikon.de/10000300.php>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:35).

Lebensmittelverband Deutschland (2021): Verpackung. Online verfügbar unter <https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/verpackung#:~:text=Verpackungen%20f%C3%BCr%20Lebensmittel%20k%C3%B6nnen%20aus,%2D%2C%20Lager%2D%20und%20Transportfunktion.&text=Somit%20gew%C3%A4hrleisten%20Verpackungen%20die%20>

---

hohe%20Qualit%C3%A4t%2C%20Sicherheit%20und%20Angebotsvielfalt%20der%20Lebensmittel. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:40).

Martin-Matthias Köcher (2006): Fulfillment im Electronic Commerce. Online verfügbar unter [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8350-9325-6\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8350-9325-6_2).

mdr Wissen (2021): Neues Kühlmaterial aus Dresden: Altpapier soll Styropor ersetzen, 18.01.2021. Online verfügbar unter <https://www.mdr.de/wissen/forschung-dresden-altpapier-kuehlmaterial-styropor-ersetzen-100.html>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:45).

Monika Kaßmann (2014): Grundlagen der Verpackung- Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung. 2. Aufl.

myenso (2021): FAQ. Alles zum Transport. Online verfügbar unter <https://www.myenso.de/content/faq>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:46).

mymuesli (2021): Startseite. Online verfügbar unter [https://www.mymuesli.com/muesli/balance/supergrain?utm\\_source=bing&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=SEA-DE-BRAND-Kategorie-Balance-Bing&utm\\_term=Urgetreide%20%2Bmymuesli&utm\\_content=Urgetreide](https://www.mymuesli.com/muesli/balance/supergrain?utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=SEA-DE-BRAND-Kategorie-Balance-Bing&utm_term=Urgetreide%20%2Bmymuesli&utm_content=Urgetreide) (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:47).

Nöllke, Matthias (2015): Entscheidungen treffen – schnell, sicher, richtig. 6. Auflage. Freiburg: Haufe Verlag. Online verfügbar unter: [https://www.wiso-net.de/document/HAUF,AHAU,VHAU\\_\\_9783648078112127](https://www.wiso-net.de/document/HAUF,AHAU,VHAU__9783648078112127) (Abfrage: 12.02.2021; [MEZ] 12:45).

Österreich isst informiert - Eine Initiative der Lebensmittelindustrie 1 (2020): Packstoffe für Lebensmittel im Überblick, 28.02.2020. Online verfügbar unter <https://www.oesterreich-isst-informiert.at/herstellung/packstoffe-fuer-lebensmittel-im-ueberblick/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:50).

Packaging journal (2019): Auf PET folgt Papier: HelloFresh verwendet Kühltaschen aus recyceltem Papier, 11.09.2019. Online verfügbar unter <https://packaging-journal.de/hellofresh-kuehlmaschinen-papier/#:~:text=HelloFresh%2C%20weltweiter%20Anbieter%20f%C3%BCr%20Kochboxen, die%20Papiertonne%20entsorgt%20werden%20k%C3%B6nnen>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 08:55).

Pfennig, Roland (2019): Nachhaltige Logistik als Säule eines integrierten Nachhaltigkeitsmanagements. In: Marco Englert und Anabel Ternès (Hg.): Nachhaltiges Management. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 581–592.

---

pwc (2018): Verpackung im Fokus. Die Rolle von Circular Economy auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit. Online verfügbar unter <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/pwc-studie-verpackungen-im-fokus-februar-2018-final.pdf>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:10).

Rewe (2021): Lebensmittel-Lexikon. Online verfügbar unter <https://www.rewe.de/lexikon/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:15).

Tagesschau (2020): Im virtuellen Supermarkt, 02.11.2020. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/lieferdienste-onlinehandel-corona-boom-101.html>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:27).

TIS - Transport-Informationen-Service (2021): Funktionen der Verpackung. Online verfügbar unter <https://www.tis-gdv.de/tis/verpack/funktion/funktion.htm/>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:30).

Umweltbundesamt (2020): Verpackungsabfälle, 2020. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-uberall>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:35).

Vahrenkamp, Richard; Kotzab, Herbert; Siepermann, Christoph (2012): Logistik. Management und Strategien. 7., überarb. und erw. Aufl. München: Oldenbourg (Management 10-2012). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1524/9783486718560>.

Verbraucherzentrale.de (2020): Papier, Karton und Pappe. Online verfügbar unter <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/lebensmittelproduktion/papier-karton-und-pappe-7044>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:40).

Verma, Shakya, Kumar, Madhavi, Murugaiyan, Rao (2021): Trends in packaging material for food products: historical background, current scenario, and future prospects

Verpackungen.de (2019): Was ist Holz? Online verfügbar unter <https://verpackungen.de/de/info/was-ist-holz#:~:text=Das%20ist%20nur%20ein%20Beispiel,und%20Kartons%20werden%20daraus%20hergestellt>. (Abfrage: 04.02.2021; [MEZ] 09:45).

Zmart Verpackungslizenzierung: Was Sie über das Verpackungsgesetz wissen müssen. Online verfügbar unter [https://www.zmart.de/verpackungsgesetz?gclid=EAIaIQobChMI\\_5Pvyc-46wIVQemyCh3YpgA9EAAYASAAEgIKG\\_D\\_BwE](https://www.zmart.de/verpackungsgesetz?gclid=EAIaIQobChMI_5Pvyc-46wIVQemyCh3YpgA9EAAYASAAEgIKG_D_BwE). (Abfrage: 04.12.2020; [MEZ] 15:00).

Universität Bremen  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Lehrstuhl für ABWL und Logistikmanagement  
Max-von-Laue-Straße 1  
28359 Bremen

Telefon: +49 0421 218 66981  
E-Mail: [kotzab@uni-bremen.de](mailto:kotzab@uni-bremen.de)  
<https://www.uni-bremen.de/de/lm/>

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht in der Staats- und  
Universitätsbibliothek Bremen und auf dem Lehrstuhlserver

Veröffentlicht: 2021