

Universität für Bodenkultur
Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt
Institut für Abfallwirtschaft



Vor- und Nachteile von Mehrwegtransportverpackungssystemen im Gartenbau

Masterarbeit
Zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur

eingereicht von
Georg Friedrich Weber
Stud Kennz.:/ Matr. Nr.: 1046879

Wien, 31.10.2018

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich von Herzen bei allen bedanken, die mich während dem Recherchieren und Verfassen dieser Masterarbeit begleitet, unterstützt und motiviert haben.

Der größte Danke gebührt Herrn Prof. Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Stefan Petrus Salhofer, der meine Masterarbeit mit großer Geduld betreut und begutachtet hat. Speziell möchte ich mich bei Ihm für die konstruktive Kritik bei der Erstellung des Interviewleitfadens, den Diskussionen zur Gliederung der Arbeit und der Beisteuerung seines Fachwissens bei der Studienrecherche bedanken.

Ein besonderes Dankeschön gilt auch meinen Interviewpartnern, welche mir neben der Beantwortung aller essenziellen Fragen und der Weitergabe von relevanten Daten einen umfangreichen Einblick in ihre Betriebe gegeben und sich jederzeit für etwaige Nachfragen bereiterklärt haben.

Auch bei Alexandra Kreiner und meinen ehemaligen Arbeitskolleginnen und -kollegen von Kreiner's Pflanzenzentrum Döbling möchte ich mich für die Vermittlung der Kontakte der drei befragten Gärtnereien bedanken, was den Startpunkt der vorliegenden Arbeit darstellte. Dadurch konnte ich mein großes Interesse an der Gartenbaubranche mit den Inhalten meines Studiums verbinden und mein persönliches Masterarbeitsthema finden, welchem ich mich mit großer Motivation widmete.

Meiner gesamten Familie, speziell meinen Eltern und meiner Schwester Katharina, möchte ich ebenfalls danken, da sie mir während des gesamten Studiums deren volle Unterstützung zu spüren gaben, auch wenn mich das Verfassen der Masterarbeit geraume Zeit begleitete. Ein großes Dankeschön gilt meinem Zwilling Bruder Thomas, der stets meine Probleme und Überlegung anhörte, für Diskussionen jeglicher Art bereitstand und mit seinem konstruktiven Feedback diese Arbeit mitprägte.

Bei meinen Mitbewohnern Raphaela, Thomas und Bernhard möchte ich mich ebenfalls bedanken, da auch sie stets ein offenes Ohr hatten, wenn ich Redebedarf über meine Arbeit hatte und dafür, dass sie immer wieder für die nötige Ablenkung sorgten, wenn ich den Kopf freizubekommen hatte.

Schließlich danke ich allen Freundinnen und Freunden sowie Studienkolleginnen und Studienkollegen, die meine Studienzeit in Wien zu einer unvergesslichen Zeit voller wundervoller Erinnerungen gemacht haben.

Eidesstaatliche Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle aus ungedruckten Quellen, gedruckter Literatur oder aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeiten zitiert, gekennzeichnet und mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Datum

Unterschrift

Gender-Hinweis

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in der vorliegenden Masterarbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

Kurzfassung

Stetig steigende Abfallmengen aus Verpackungsmaterialien verlangen einen hohen Ressourceneinsatz und verursachen weitreichende negative Umweltauswirkungen. Daher führen viel Staaten Gesetze und Maßnahmen ein, welche zu einer Reduktion dieses Abfallstromes führen sollen. Verpackungen lassen sich dabei in die vier Arten Transport-, Verkaufs-, Um- und Serviceverpackung gliedern, wobei erstere Thema dieser Arbeit sind. Besagte Transportverpackungen kommen eine Schutz-, Distributions- und Kennzeichnungsfunktion zu und werden überwiegend zur einmaligen Verwendung hergestellt. Die Einführung eines MTV-Systems bietet dabei eine Möglichkeit branchen- oder fallspezifisch zu einer Reduktion der negativen Umweltauswirkungen und der entstehenden Abfallmengen sowie zu einer Generierung von Kostenersparnissen zu führen.

Anhand eines Studienvergleiches von vierzehn Studien zum Thema Mehrwegtransportverpackungen (MTV) in unterschiedlichen Branchen werden praxisorientierte Faktoren abgeleitet, welche für den ökologischen und ökonomischen Erfolg bzw. Misserfolg von MTV-Systemen ausschlaggebend sind. Dabei lassen sich die Faktoren in elementare, begünstigende und hemmende Faktoren gruppieren, deren Bedeutung mit Beispielen aus den Studien untermauert werden. Zusätzlich wird anhand einer explorativen Fallstudie ein in Österreich erstmalig von drei Gärtnereien eingeführtes MTV-System für Balkon- und Beetware im Gartenbaubereich eingehend untersucht. Anschließend werden die im Studienvergleich identifizierten Faktoren in Bezug zur Fallstudie gesetzt und beurteilt. Daraus werden sowohl Verbesserungspotenzial für das untersuchte MTV-System selbst als auch Maßnahmen zur Erhöhung der MTV-Quote in der gesamten Gartenbaubranche formuliert.

Neben einer zwingenden Erhöhung des Pfandbetrages auf die einzelnen MTV, sollte bei steigender Teilnehmerzahlen zur weiteren Verbesserung des gesamten MTV-Systems über die Einführung eines geschlossenen Kreislaufsystems nachgedacht werden. Um die MTV-Quote in der gesamten Branche zu erhöhen können sowohl die Vorstellung der MTV durch die Produzenten oder Händler auf Messen und Ausstellungen oder durch die Organisation von Infoabenden für interessierte Branchenkollegen durch die drei untersuchten Gärtnereien erfolgen. Als zwingend notwendig für eine deutliche Erhöhung der Quote wird jedoch die Akzeptanz von MTV-Systemen durch Handelsketten gesehen.

Schlagworte: Einweg, Mehrweg, Transport, Verpackungen, Gartenbau

Abstract

Constantly rising waste quantities from packaging materials require a high use of resources and cause far-reaching negative environmental effects. Therefore, many states implement laws and measures that should lead to a reduction of this waste stream. Packaging can be divided into the four types of transport, sales, repackaging and service packaging, the first being the subject of this work. Transport packaging has a protective, distribution and identification function and is predominantly manufactured for single use. The introduction of a reusable transport packaging (RTP) system offers the possibility to reduce the negative environmental impacts and the resulting waste quantities or to generate cost savings depending on the sector or a specific case.

Based on a study comparison of fourteen studies on RTPs in different sectors, practical factors are derived which are decisive for the ecological and economic success or failure of RTP systems. The factors are then grouped into elementary, favouring and inhibiting factors, whose importance is underpinned by examples from the studies. In addition, an explorative case study was carried out to thoroughly investigate an RTP system for balcony and bedding plants in the horticultural sector, which was introduced in Austria for the first time by three nurseries. Subsequently, the factors identified in the study comparison are set and assessed in relation to the case study. From this, both improvement potential for the investigated RTP system itself and measures for increasing the RTP ratio in the entire horticultural sector are formulated.

In addition to a mandatory increase in the deposit sum of each RTP, the implementation a closed-loop system should be considered with increasing numbers of participants to further improve the entire RTP system. In order to increase the RTP rate throughout the industry, both the presentation of RTP by the producers or dealers at fairs and exhibitions or by the organization of information evenings for interested industry colleagues by the three examined nurseries should be pursued. However, the acceptance of RTP systems by retail chains is seen as essential for a significant increase in the rate.

Key words: single-use, reuse, transport, packaging, horticulture

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	10
2. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	13
2.1 EU-Verpackungsrichtlinie 94/62/EG	13
2.2 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (BGBI. I Nr. 102/2002).....	14
2.3 Verpackungsverordnung 2014 (BGBI. II Nr. 184/2014).....	14
3. Grundlagen Transportverpackungen	16
3.1 Grundlegende Merkmale zu Transportverpackungen.....	16
3.2 Unterscheidungskriterien für MTV-Systeme	20
3.3. Entscheidungskriterien für den Umstieg auf ein Mehrwegsystem.....	24
3.4. Führende Unternehmen im Bereich Mehrwegtransportverpackungen.....	25
4. Material und Methode	29
4.1 Studienvergleich.....	29
4.2 Die Explorative Fallstudie.....	29
4.3 Verwendete Methode der Datenerhebung	31
4.3.1 Das leitfadengestützte Experteninterview	31
4.3.2 Wahl der Experten und Aufbau der Interviews	32
4.4 Verwendete Methode der Datenauswertung.....	33
4.4.1 Vergleich der Studien	33
4.4.2 Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....	33
5. Studienvergleich	36
5.1 Die drei elementaren Faktoren in MTV-Systemen	40
5.1.1 Anschaffungskosten	40
5.1.2 Maximale Lebensdauer	41
5.1.3 Transportdistanz	42
5.2 Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit der Studien anhand von Recycling.....	44
5.3 Begünstigende Faktoren für eine Umstellung auf ein MTV-System.....	46
5.3.1 Geringere Umweltauswirkungen.....	46
5.3.2 Kostenersparnisse	48
5.3.3 Besserer Schutz der Ware durch höhere Stabilität der Verpackungen	49
5.3.4 Reduktion der Abfallmenge.....	51
5.3.5 Standardisierte Dimensionen	51
5.4 Hemmende Faktoren für eine Umstellung auf ein MTV-System.....	52
5.4.1 Höheres Gewicht der Verpackungen.....	52
5.4.2 Zusätzliche Kosten	53
5.4.3 Temporäre Lagerung wechselnder Mengen an MTV	55
5.4.4 Zusätzliche Reinigung	55
5.5 Unterstützende Maßnahmen zur Umstellung	56
5.5.1 Anreizsysteme	56
5.5.2 Geschlossenes Kreislaufsystem	56
5.5.3 Aufzeigen von Best Practice Beispielen	57
5.5.4 Kostenwahrheit und Internalisierung der externen Kosten	58
5.5.5 Gesetzliche Regelungen.....	58
5.6 Entscheidungsfindung	59
6. Fallstudie zum Einsatz von MTV im Gartenbau.....	60

6.1	Gartenbau in Österreich	60
6.2	Untersuchungsgegenstand der Fallstudie	63
6.3	Das branchenübliche ETV-System	64
6.4	Das neueingeführte MTV-System	65
6.5	Erfahrungen und Reaktionen im Zusammenhang mit dem neuen MTV-System	69
6.6	Vergangene und zukünftige Entwicklung von MTV-Systemen in der Gartenbaubranche	72
7.	Diskussion der Ergebnisse aus Studienvergleich und Fallstudie	76
8.	Handlungsempfehlungen zur Erhöhung der MTV-Quote im Gartenbaubereich in Österreich.....	83
9.	Zusammenfassung	85
	Literaturverzeichnis	88
	Anhang	92

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verpackungskosten nach der Umlaufzahl des Packmittels bzw. nach der Transportentfernung	17
Abbildung 2: Einweg- und Mehrwegverpackung im volkswirtschaftlichen Kreislauf	18
Abbildung 3: Kriterien zur Unterscheidung von MV-Systemen	21
Abbildung 4: Systematisierung von Mehrwegsystemen nach der Anzahl der Sender und Empfänger	21
Abbildung 5: Produktauswahl EPAL – EPAL Europalette, EPAL Industriepalette 2, EPAL Industriepalette 3, EPAL Poolpalette, EPAL Halbpalette, EPAL Gitterbox (v. l. n. r.)	26
Abbildung 6: Produktauswahl CHEP – Europalette, Industriepalette, Halbpalette, Viertelpalette, starre Behälter für Automobilindustrie (v. l. n. r.)	26
Abbildung 7: Produktauswahl IFCO – Behälter für Obst, Fleisch, Brot, Bananen (v. l. n. r.) Quelle: (IFCO, 2018c)	27
Abbildung 8: Produktauswahl Euro Pool System – grüne Klappsteige, blaue Klappsteige, blaue starre Klappsteige, BigBox, Fleischsteige, Fischsteige (v. l. n. r.)	27
Abbildung 9: Produktauswahl Plant Tray – viereckige 24-Loch Tasse, runde versetzte 18-Loch Tasse, runde dreireihige 15-Loch Tasse, runde zweireihige 8-Loch Tasse (v. l. n. r.)	28
Abbildung 10: Fallstudiendesign zur Analyse des neu eingeführten MTV-Systems in der Gartenbaubranche in Österreich	30
Abbildung 11: Generelles Ablaufschema qualitativer Inhaltsanalysen	34
Abbildung 12: Ablaufmodell qualitativ-inhaltsanalytischer Verfahren am Beispiel induktiver Kategorienbildung	35
Abbildung 13: Zeitliche Streuung der Publikationen zu MTV	37
Abbildung 14: Gegenüberstellung der Verpackungsbruchquoten von ETV und MTV im Obst- und Gemüsehandel	48
Abbildung 15: Jahresverlauf der Mitarbeiteranzahl pro Monat	63
Abbildung 16: Unterschiedliche ETV-Modelle	65
Abbildung 17: Früheres, grünes MTV-System	72
Abbildung 18: Wiederverwendete Einweg-Holzboxen aus dem Obst- und Gemüsehandel	73
Abbildung 19: Abfallströme und Ströme, die das System verlassen in Kilogramm pro Jahr	79
Abbildung 20: Gesamtergebnisse der Ökobilanz in den einzelnen Wirkungskategorien für ETV und MTV	97
Abbildung 22: Jährliche Durchschnittskosten von ETV und MTV über die erwartete Lebensdauer... ..	98
Abbildung 22: CO ₂ -Äquivalente von ETV und MTV bei steigender Transportdistanzen.....	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Studien auf unterschiedliche Branchen.....	42
Tabelle 2: Aufschlüsselung der Studien nach Merkmalen.....	43
Tabelle 3: Produktionsfläche der untersuchten Gärtnereien in m ²	70
Tabelle 4: Entfernung der untersuchten Gärtnereien vom Großmarkt.....	79

Abkürzungen

Abs.	Absatz
ARA	Altstoff Recycling Austria
ARECon	Austria Recycling & Co. Consulting
Art.	Artikel
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CC	Container Centralen
CHEP	Commonwealth Handling Equipment Pool
CML	Centrum voor Milieukunde
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EPAL	European Pallet Association e.V
EPS	Environmental Priority System
ETV	Einwegtransportverpackung
e. V.	eingetragener Verein
GBC	GartenBauCentrum
GPAL	Gütegemeinschaft Paletten e.V
IFCO	International Fruit Container Organisation
LGV	Landwirtschaftliche Gemüse- und Obst-Verwertungsgenossenschaft
LKW	Lastkraftwagen
MJ	Megajoule
MTV	Mehrwegtransportverpackung
OGE	Österreichischen Genossenschaft des Erwerbsgartenbaus
RPC	Reusable Plastic Containers
RTI	Reusable Transport Item
TV	Transportverpackung
IBC	Intermediate Bulk Container
VVO	Verpackungsverordnung
WK	Wirkungskategorie
WWW	Weiße Ware Wien

1. Einleitung

Laut der Verpackungsverordnung 2014, BGBl. II Nr. 184/2014 werden Verpackungen als aus verschiedenen Packstoffen hergestellte Packmittel, Packhilfsmittel oder Paletten definiert, welche zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung und zur Darbietung von Waren dienen. Aufgrund ihrer Distributions-, Informations- und Schutzfunktion kommen Verpackungen in einer arbeitsteiligen Wirtschaftsordnung wie auch in logistischen Prozessen eine essenzielle Bedeutung zu. Doch meist wandert eine Verpackung bereits nach einer einmaligen Verwendung in den Abfall. Die großen Mengen an Verpackungsabfälle, die dadurch entstehen, rücken jedoch immer mehr in den Mittelpunkt des gesellschaftlichen Diskurses, zumal Themen wie die Endlichkeit von Ressourcen und Deponieraum sowie negative Umweltauswirkungen eng damit verwoben sind. Die Gestaltung von ökologischeren Verpackungsvarianten und Distributionssystemen gestaltet sich jedoch aufgrund der internationalen Verflechtung von Lieferketten und den damit einhergehenden langen Transportwegen wie auch unterschiedlichen nationalen Interessen oft als schwieriges Unterfangen (PLADERER und MEISSNER, 2005).

In Österreich beträgt das Abfallaufkommen von Verpackungsabfällen derzeit rund 1,3 Millionen Tonnen jährlich. Dabei werden sowohl der getrennt erfasste Anteil als auch jener in gemischten Fraktionen, wie im Restmüll oder Gewerbemüll berücksichtigt (BMNT, 2017). Die Verpackungsverordnung 2014, BGBl. II Nr. 184/2014 unterscheidet zwischen Service-, Um-, Verkaufs- und Transportverpackungen, wobei letztere Thema dieser Arbeit sind. Transportverpackungen sind Verpackungen, welche Waren oder Güter entweder vom Hersteller bis zum Vertreiber oder auf dem Weg über den Vertreiber bis zur Abgabe an den Letztverbraucher vor Schäden bewahren oder aus Gründen der Transportsicherheit verwendet werden. Dazu zählen beispielsweise Paletten, Kisten, Kartons, Fässer, Säcke, Schrumpffolien.

Wendet man die Abfallhierarchie, auf welche sich die EU-Staaten in der Abfallrahmenrichtlinie von 2008 geeinigt (2008/98/EG über Abfälle) haben, an, stellt die Abfallvermeidung die erste und wichtigste Stufe der fünfteiligen Prioritätenfolge dar (BMNT, 2017). Die Verwendung von Mehrwegtransportverpackungen (MTV) stellt eine effiziente Maßnahme zur Erreichung der Abfallminimierung dar. Somit entsprechen MTV der ersten Stufe der Abfallhierarchie, da diese im Gegensatz zu Einwegtransportverpackungen (ETV) durch ihre mehrmalige Nutzung dabei helfen die Entstehung von Abfälle zu vermeiden (HIETLER und PLADERER, 2016). Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit bilden einerseits ein Vergleich von vierzehn Studien zu MTV-Systemen in unterschiedlichen Branchen und andererseits eine explorative Fallstudie über ein MTV-System, welches drei Gärtnereien in und um Wien gemeinsam in ihren Betrieben eingeführt haben. Zusätzlich wird noch das GartenBauCentrum (GBC) als österreichweiter Komplettanbieter von Produktions- und Bedarfsartikeln für die Gartenbaubranche zu dessen Rolle im MTV-System der drei befragten Gärtnereien und zu allgemeinen Potenzialen von MTV-Systemen in der Gartenbaubranche befragt.

Diese Arbeit beabsichtigt die ökologische und ökonomische Performance des MTV-Systems der drei Gärtnereien anhand der aus dem Studienvergleich erhobenen Faktoren zu analysieren, die durch jährliche erreichten Vermeidung von Verpackungsabfällen pro Betrieb zu berechnen sowie Handlungsempfehlungen zur Steigerung der MTV-Quote in der gesamten Branche zu formulieren. Die ökologische

Performance ist im Rahmen dieser Arbeit als die Gesamtheit der negativen Umweltauswirkungen – Entstehung von Abfällen und Emissionen, Ressourcenverbrauch – definiert, welche von der Produktion von Transportverpackungen bis zu deren Wandlung von Produkt zu Abfall verursacht werden. Die ökonomische Performance wiederum umfasst jegliche Kosten, welche in einem Unternehmen bei der Führung eines Transportverpackungssystems anfallen.

Die Forschungsfrage – Was sind bedeutende Faktoren in der ökologischen und ökonomischen Performance von MTV-Systemen und inwieweit beeinflussen diese das neu eingeführte MTV-System von drei österreichischen Gärtnereien? – lässt sich in folgende Unterfragen auflösen:

- Welche Faktoren haben den größten Einfluss auf die ökologische und ökonomische Performance von MTV-Systemen?
- Welche Faktoren haben eine begünstigende bzw. hemmenden Auswirkung auf die ökologische und ökonomische Performance von MTV-Systemen?
- Welche Abfallmenge lässt sich in den drei untersuchten Gärtnereien durch die Umstellung jährlich vermeiden?
- Welches Ausmaß an Kostenersparnisse lässt sich in den drei untersuchten Gärtnereien lukrieren?
- Wie kann das neu eingeführte MTV-System in den drei untersuchten Gärtnereien hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Performance verbessert werden?
- Welche Maßnahmen können zu einer Erhöhung der MTV-Quote in der Gartenbaubranche in Österreich führen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird zuerst auf rechtliche Rahmenbedingungen, welche Verpackungen und Verpackungsabfälle betreffen, eingegangen. Außerdem werden sowohl der Begriff „Verpackung“ als auch die vier unterschiedlichen Verpackungsarten erläutert. Anschließend werden Grundlagen zur Funktion von Transportverpackungen, zu unterschiedlichen Organisationsformen von MTV-Systemen und spezielle Charakteristika von MTV beschrieben. Dem folgt ein Überblick über das in dieser Arbeit verwendete Material und die Methoden.

Im empirischen Teil werden zuerst aus dem eingehenden Vergleich der vierzehn Studien wichtige Faktoren mit Bezug auf MTV-Systeme abgeleitet. Dabei kristallisieren sich drei elementare Faktoren, deren Zusammenspiel eine Sonderrolle in MTV-Systemen einnimmt, sowie fünf unterstützende und vier hemmende Faktoren heraus. Anschließend werden durch leitfadengestützte Experteninterviews mit den drei Gärtnereien und dem GBC das branchenübliche ETV-System, das neu eingeführte MTV-System sowie der Umstellungsprozess und die Erfahrung mit und

Reaktionen der Kunden auf das neue System erhoben. In einem eingehenden Vergleich werden die aus dem Studien abgeleiteten Faktoren auf das MTV-System der drei Gärtnereien angewendet und Verbesserungspotenziale aufgezeigt. Dem folgt die Formulierung von allgemeinen unterstützenden Maßnahmen, welche ebenfalls anhand des Studienvergleiches identifiziert werden, und von konkreten Maßnahmen um den MTV-Anteil in der Gartenbaubranche in Österreich zu erhöhen.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Bereich der Verpackungen stellen die EU-Verpackungsrichtlinien, dessen österreichische Umsetzung in der Verpackungsverordnung sowie das Abfallwirtschaftsgesetz den wichtigsten rechtlichen Rahmen dar. Diese Rechtsakte umfassen die Definition wichtiger Begriffe, die Schaffung eines funktionierenden und fairen Wettbewerbs zwischen Sammel- und Verwertungssystemen im Haushaltsbereich, die Schaffung von klaren Hauptverantwortlichkeiten und Regelungen zur Handhabung von Verpackungsabfällen.

2.1 EU-Verpackungsrichtlinie 94/62/EG

Die EU-Verpackungsrichtlinie vom 20.12.1994 zielt auf eine Harmonisierung der unterschiedlichen Vorschriften für Verpackungen und in der Verpackungsabfallbewirtschaftung der Mitgliedstaaten ab. Höchste Priorität hat dabei die Vermeidung von Verpackungsabfällen, noch vor einer Wiederverwendung der Verpackung, einer stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung, die eine Verringerung der Menge an endgültig zu beseitigenden Abfällen bewirkt (Art. 1, 94/62/EG). Davon betroffen sind Verpackungen und Verpackungsabfälle jeglicher Art, welche in der Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden. Dabei spielt der Ort der Abfallentstehung, wie beispielsweise in der Industrie, im Handel, in der Verwaltung, im Gewerbe, im Dienstleistungsbereich, in Haushalten und anderswo, keine Rolle (Art. 2, 94/62/EG).

In Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie werden Verpackungen als aus beliebigen Stoffen hergestellte Produkte definiert, die vom Rohstoff bis zum Verarbeitungserzeugnis reichen können und vom Hersteller an den Benutzer oder Verbraucher weitergegeben werden. Dabei wird diesen eine Distributions-, Informations- und Schutzfunktion zugeschrieben. In der Richtlinie wird zwischen drei Verpackungsarten unterschieden – Verkaufsverpackung oder Erstverpackung, Umverpackung oder Zweitverpackung und Transportverpackung oder Drittverpackung. Die Wiederverwendung, welche in Art. 3 Abs. 5 beschrieben wird, stellt eine erneute Befüllung oder Wiederverwendung der Verpackungen für denselben Zweck dar, wobei die Beschaffenheit der Verpackung eine Mindestanzahl an Umläufen während ihrer Lebensdauer ermöglichen soll. Sobald die Verpackung nicht mehr erneut verwendet werden kann, wird sie zu Verpackungsabfall. Eine Förderung von Systemen zur Wiederverwendung von Verpackungen ist für die Mitgliedstaaten gemäß Art. 5 möglich, wenn gebrauchte Verpackungen umweltverträglich wiederverwertet werden können. Die Herstellung und Zusammensetzung von Verpackungen muss laut Anhang 2 Abs. 1 so ausgelegt sein, dass eine Wiederverwendung oder -verwertung möglich ist und auftretenden Umweltauswirkung bei der Beseitigung sowie die dabei anfallenden Rückstände auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Die diversen Anforderungen, welche für die Wiederverwertbarkeit der Verpackung gleichzeitig erfüllt werden müssen, sind in Anhang 2 Abs. 2 geregelt. Dazu zählen die Aufrechterhaltung physikalischer Eigenschaften und Merkmale der Verpackung bei mehrmaligen Umläufen, die Einhaltung von Gesundheits- und Sicherheitsstandards für Arbeitnehmer, die gebrauchte Verpackungen handhaben sowie die Verwertbarkeit der ausscheidenden Verpackungsabfälle.

2.2 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (BGBl. I Nr. 102/2002)

Im Abfallwirtschaftsgesetz wird in § 1 Abs. 1 klargestellt, dass die Abfallwirtschaft nach dem Vorsorgeprinzip und dem Prinzip der Nachhaltigkeit auszurichten ist. Dabei sind laut AWG 2002 eine Vermeidung bzw. Minimierung der schädlichen oder nachteiligen Auswirkungen von Abfällen auf die gesamte Umwelt, eine Minimierung der Emission von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen, die Schonung von Ressourcen, eine Vermeidung der Aufkonzentrierung von Schadstoffen, sowie eine gefahrlose Ablagerung als Ziele speziell hervorgehoben. Weiters wird in § 1 Abs. 2 folgende Verwendungshierarchie eingeführt:

- Abfallvermeidung;
- Vorbereitung zur Wiederverwendung;
- Recycling;
- sonstige Verwertung, z.B. energetische Verwertung;
- Beseitigung;

Mehrwegtransportverpackungen lassen sich dabei an der Spitze der Hierarchie zwischen der Abfallvermeidung und der Vorbereitung zur Wiederverwendung einordnen. Nach § 3 Abs. 5 Punkt 3 wird Abfallvermeidung definiert als Maßnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Produkt zu Abfall geworden ist, um die Abfallmenge, auch durch die Wiederverwendung von Produkten oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer, die nachteiligen Auswirkungen des nachfolgend anfallenden Abfalls auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit oder den Schadstoffgehalt in Produkten zu verringern. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung beschreibt jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Produkte sowie Bestandteile von Produkten, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können. Bei der Anwendung der Hierarchie sind sowohl die ökologische Zweckmäßigkeit als auch die technischen Möglichkeiten zu berücksichtigen. Verursachte Mehrkosten verglichen mit anderen Verfahren sollen nicht unverhältnismäßig sein. Im 2. Abschnitt § 9 wird zusätzlich eine Förderung der Kreislaufwirtschaft als Ziel einer nachhaltigen Abfallvermeidung definiert. Dadurch soll sowohl die Menge und die Schadstoffgehalte der Abfälle verringert, als auch zur Nachhaltigkeit beigetragen werden.

2.3 Verpackungsverordnung 2014 (BGBl. II Nr. 184/2014)

Die Verpackungsverordnung 2014 (VVO - BGBl. II Nr. 184/2014), welche mit 1. Jänner 2015 in Kraft trat, löst die VVO 1996 ab. Darin wird die Verantwortlichkeit für die Erfassung und Zuführung einer Verwertung in Verkehr gebrachte oder importierte Verpackungen geregelt und somit ein rechtlicher Rahmen für einen fairen Wettbewerb zwischen den zur Verfügung stehenden Sammel- und Verwertungssystemen für Haushalts- und Gewerbeverpackungen geschaffen. Laut § 1 hat die Verpackungsverordnung primär die Wiederverwendung von Verpackungen und die Vermeidung von Verpackungsabfällen als Ziel. Weitere Ziele sind, sofern

eine Vermeidung nicht möglich ist, eine Vorbereitung der Abfälle zur Wiederverwendung, Recycling sowie andere Verwertungsformen, welche in einer Reduzierung der Verpackungsabfälle resultieren.

Der Geltungsbereich umfasst gemäß § 2 alle in Österreich in Verkehr gesetzten Verpackungen und Verpackungsabfälle, selbst für Versandhändler, auch wenn sie keine Niederlassung in Österreich unterhalten. Somit sind alle Unternehmer – Hersteller, Importeure, Abpacker, Vertreiber und Letztverbraucher von Verpackungen -, welche Verpackungen in Verkehr setzen von der VVO betroffen, unabhängig des eingesetzten Materials und des Bereiches in dem sie zum Einsatz kommen. Gemäß § 3 Abs. 1 sind Verpackungen definiert als aus verschiedenen Packstoffen hergestellte Packmittel, Packhilfsmittel oder Paletten zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung und zur Darbietung von Waren. Als Verpackungsmaterialien kommen Stoffe wie Papier, Karton, Pappe, Wellpappe, Glas, Holz, Keramik, Metall, textile Faserstoffe, Kunststoffe, Getränkeverbundkartons und sonstige Materialverbunde zum Einsatz. Dabei wird laut § 3 Abs. 4 bis Abs. 7 zwischen vier Verpackungsarten unterschieden:

Transportverpackungen, welche als Produkte, Waren oder Güter entweder vom Hersteller bis zum Vertreiber oder auf dem Weg über den Vertreiber bis zur Abgabe an den Letztverbraucher vor Schäden bewahren, oder die aus Gründen der Sicherheit des Transports verwendet werden. Dazu zählen Paletten, Kisten, Kartons, Fässer, Säcke, Schrumpfolien.

Verkaufsverpackungen, welche vom Letztverbraucher oder einem Dritten in dessen Auftrag bis zum Verbrauch oder bis zum Gebrauch der Waren oder Güter, insbesondere als Träger von Gebrauchs- oder gesetzlich vorgeschriebenen Produktinformationen, verwendet werden. Beispiele dafür sind Becher, Dosen, Flaschen, Schachteln, Sichtverpackungen und Tuben.

Umverpackungen, welche, soweit sie nicht als Transport- oder Verkaufsverpackung gelten, entweder zusätzlich um eine oder mehrere Verkaufsverpackungen angebracht sind oder Waren oder Güter umschließen, sofern sie nicht z.B. aus hygienischen oder produkttechnischen Gründen oder aus Gründen der Haltbarkeit oder des Schutzes vor Beschädigung oder Verschmutzung für die Abgabe an den Letztverbraucher erforderlich sind. Dazu zählen Sichtverpackungen, Folien oder Schachteln.

Serviceverpackungen, welche in einer technisch einheitlichen Form hergestellt und üblicherweise in oder im Bereich der Abgabestelle an den Letztverbraucher befüllt werden. Beispiele dafür sind Tragetaschen, Stanitzel, Säckchen, Flaschen oder ähnliche Umhüllungen.

Die erste dieser Verpackungsarten ist die Transportverpackung, eben jener Verpackungstypus, welchem sich diese Arbeit widmet. Innerhalb der Transportverpackungen kann man zwischen Einweg- und Mehrwegtransportverpackungen unterscheiden. Auf die Vor- und Nachteile beider Systeme wird in weiter Folge genauer eingegangen.

3. Grundlagen Transportverpackungen

3.1 Grundlegende Merkmale zu Transportverpackungen

In der Literatur finden man laut JAKSZENTIS (2000) bezüglich der Funktionen von Transportverpackungen die Unterscheidung zwischen Grund- und Zusatzfunktionen. Die Grundfunktionen oder produktbezogenen Funktionen umfassen Schutz-, Lager- und Transportfunktionen. Zu den Zusatzfunktionen oder verbraucherbezogenen Funktionen zählen Werbe-, Identifikations-, Image- und Informationsfunktionen (JAKSZENTIS, 2000).

Auch MEVISSEN (1996) definiert Transportverpackung als leicht trennbare Umhüllung von Gütern mit einer Schutz- und Distributionsfunktion. Neben der Trennung nach der Funktion, kann man Transportverpackung auch zwischen Einwegtransportverpackungen (ETV) und Mehrwegtransportverpackungen (MTV) unterscheiden. Bei MTV handelt es sich um wiederverwendbare Verpackungen, welche im Gegensatz zu ETV nicht nur für eine einmalige Verwendung gedacht sind. Anwendung finden MTV in den unterschiedlichsten Sparten, von der Lebensmittelindustrie über den Getränkemarkt bis hin zur Automobilindustrie. Eine Betrachtung der jährlich anfallenden Gesamtmenge an Verpackungsabfälle zeigt, dass dieser Abfallstrom in den letzten Jahren eine starke Steigerung erfahren hat. So zählen der steigende Wohlstand, der Bevölkerungswachstum, hohe Haltbarkeits- und Hygieneansprüche, das Durchsetzen des Selbstbedienungsprinzips im Handel, die wachsende Anzahl an Ein- und Zweipersonenhaushalten und ein verändertes Konsumverhalten, welches eine größere Produkt- und Verpackungsvielfalt zufolge hat, zu den Ursachen der stetig steigenden Mengen an Verpackungsabfällen (MEVISSEN, 1996).

Das steigende Umweltbewusstsein in der Gesellschaft führte spezielle in Europa dazu, dass MTV gegenüber ETV überwiegend als ökologisch vorteilhafter erachtet werden. Während laut KASSMANN (2014) manche Unternehmen MTV-Systeme zur Schaffung eines umweltbewussten Images einführen, dominieren seiner Ansicht nach bei einer Großzahl der Unternehmen ökonomische vor ökologischen Beweggründe als Umstellungsursache. Langfristig und global gesehen bleiben für Unternehmen somit Faktoren wie Kostenersparnisse oder zusätzliche Erträge trotz des steigenden Umweltbewusstseins in der Gesellschaft ausschlaggebend für die Umstellung auf MTV. Eine Umstellung lediglich zu Gunsten einer besseren Umweltverträglichkeit erfordert laut Mevissen oft gesetzliche Zwänge (MEVISSEN, 1996). Zur Entscheidungsfindung im Rahmen von Umstellungsverfahren werden in den meisten Fällen nur die ökonomischen Faktoren miteinander verglichen. Die Vergleiche stellen zum Beispiel die Verpackungskosten in Relation zu den benötigten Umläufen oder zur Transportentfernung, welche in Abbildung 1 veranschaulicht werden, gegenüber. Zur Abwägung ökologischer Faktoren hat sich die Aufstellung einer Ökobilanz als gängigste Methode zur Bewertung neuer Verpackungssysteme etabliert (BLEISCH et al., 2011).

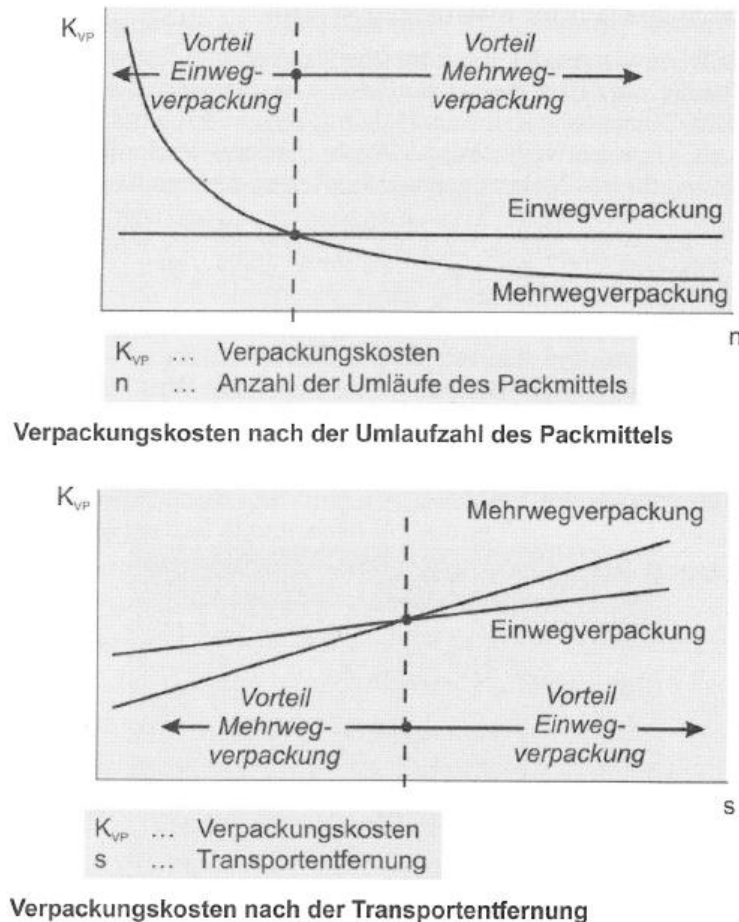


Abbildung 1: Verpackungskosten nach der Umlaufzahl des Packmittels bzw. nach der Transportentfernung

Quelle: (BLEISCH et al., 2011)

Die Untermauerung der ökologischen und ökonomischen Vorteile von MTV bedarf fundierter wissenschaftlicher Untersuchungen. Diese haben aufgrund der Unterschiede der Unternehmen in ihren logistischen und organisatorischen Strukturen für jeden Anwendungsfall individuelle zu erfolgen und können nicht allgemein für eine Branche getroffen werden (KASSMANN, 2014). Eine Standardisierung und Rationalisierung der zahlreichen MTV-Systeme wäre erstrebenswert, um eine gesamt- und einzelwirtschaftlich optimale Lösung zur Reduktion der weltweiten Verpackungsabfälle zu erreichen (SOUREN, 2002).

Strebt ein Unternehmen die Umstellung auf ein MTV-System an, besteht eine der ersten Entscheidungen darin, ob die MTV selbst produziert oder von einem spezialisierten Unternehmen bezogen werden sollen. Ausschlaggebend für die Wahl zwischen Eigenherstellung oder Fremdbezug ist der Kostenfaktor. Aufgrund der fixkostenintensiven Produktionsverfahren von MTV aus Eigenherstellung fällt der Kostenvergleich in den meisten Fällen zugunsten des Fremdbezugs aus. Der Fremdbezug kann von einem Unternehmen erfolgen, welches selbst am Warenfluss beteiligt ist, wie ein Empfänger, der seinen Lieferanten MTV aus seinem Bestand anbietet, aber auch von einem Anbieter, welche MTV für die Nutzung durch Dritte anbietet. Durch den Fremdbezug entsteht jedoch das Risiko einer Abhängigkeit des

Unternehmens vom Anbieter, von dem es die MTV bezieht. Trotz diesem Risikos weist ein Fremdbezug einige Vorteile gegenüber der Eigenherstellung und dem damit hohen Maß an Unabhängigkeit auf. Zu den Vorteilen des Fremdbezugs zählen beispielsweise eine geringere Kapitalbindung, flexible Anpassungsmöglichkeiten des Bestandes je nach Bedarf, Qualitätsgarantien durch den Anbieter hinsichtlich seiner MTV, entfallende Reparatur- und Rekonditionierungstätigkeiten sowie der Entfall der Schaffung von Lagermöglichkeiten für momentan nicht genutzte MTV. Probleme, wie Mängel in der Qualitätssicherung beim Tausch bzw. das Horten von MTV durch einzelne Teilnehmer für Spitzenbedarfszeiten, wie sie bei eigenen oder gepoolten MTV-Beständen auftreten können, werden damit vermieden (MEVISSSEN, 1996).

Betrachtet man MTV-Systeme, kann man diese anhand unterschiedlicher Phasen, welche diese im volkswirtschaftlichen Kreislauf einnehmen, beschreiben. So unterteilt MEVISSSEN (1996) beispielsweise den Nutzungskreislauf von MTV in zwei Phasen. Eine Distributionsphase, in der die MTV als Umhüllung des jeweiligen Produktes dienen und einer Redistributionsphase, welche mit der Trennung des Produktes von der Verpackung beginnt und mit deren Wiederbefüllung der MTV mit einem neuen Produkt endet (MEVISSSEN, 1996).

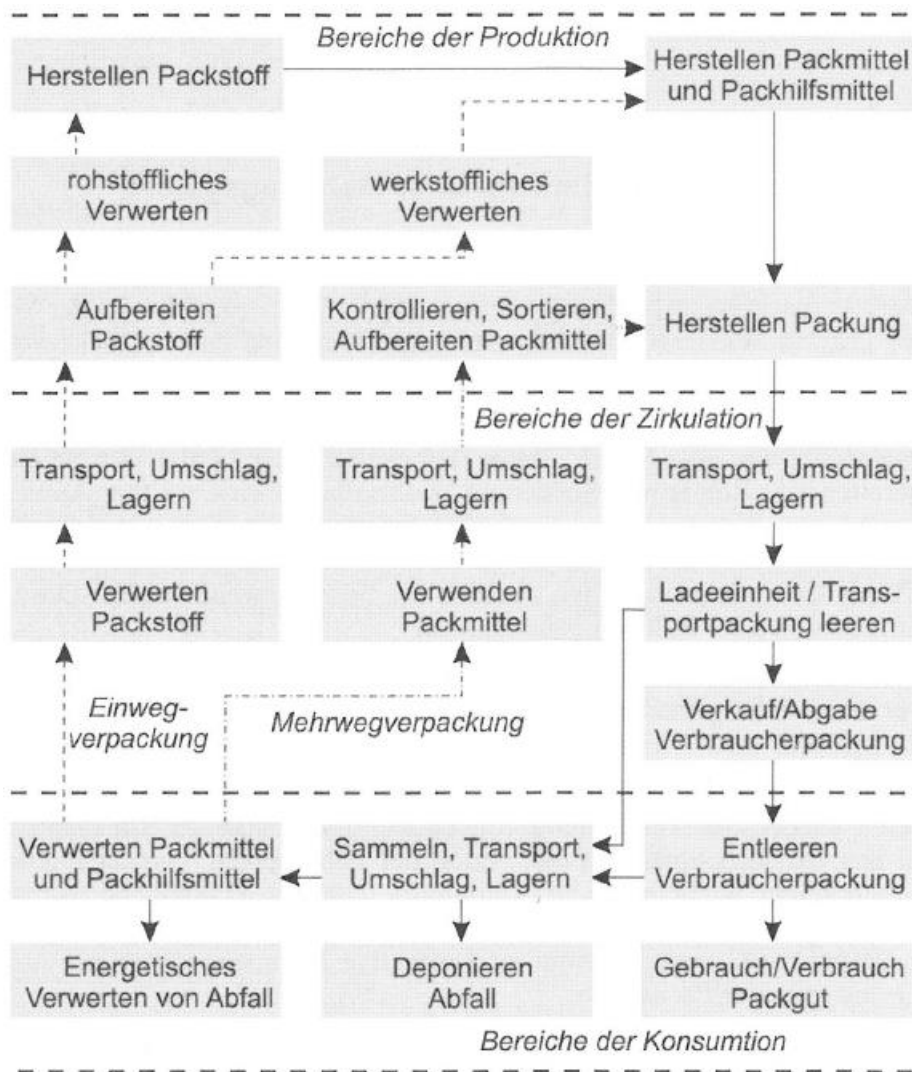


Abbildung 2: Einweg- und Mehrwegverpackung im volkswirtschaftlichen Kreislauf

Quelle: (BLEISCH et al., 2011)

Auch BLEISCH et al. (2011) zeigt in Abbildung 2 die volkswirtschaftliche Verwendung von ETV- und MTV-Systemen auf. Diese lässt sich grob in eine Produktions-, eine Zirkulations- und Konsumationsphase unterteilen. Während die Zirkulationsphase bei beiden Systemen nahezu ident ist, unterscheiden sich die Produktions- und Konsumationsphase deutlich. Vergleicht man die Produktionsphasen beider Systeme, ist zu erkennen, dass die ETV für jede Verwendung aus Primär- oder Sekundärrohstoffen neu produziert werden. Die MTV hingegen durchlaufen aufgrund ihrer weitaus längeren Lebensdauer mehrere Umläufe, bevor diese aus dem Kreislauf ausscheiden und deponiert oder verwertet werden. Die Produktionsphase der MTV umfasst dabei lediglich Schritte wie eine Kontrolle, Sortierung und Aufbereitung durch Reinigung, bevor diese wieder zum Einsatz kommen. In der Konsumationsphase besteht der deutlichste Unterschied darin, dass ETV bereits nach einem Umlauf entweder der Entsorgung oder einer stofflichen bzw. thermischen Verwertung zugeführt werden. Bei MTV hingegen erfolgen diese Schritte aufgrund der mehrmaligen Wiederverwendung erst deutlich später (BLEISCH et al., 2011).

Wie bereits kurz erwähnt, können MTV im Gegensatz zu ETV nach einer Reinigung, Sortierung und Kontrolle unter Beibehaltung der ursprünglichen Gestalt für den gleichen Zweck wiederverwendet werden. Durch wiederholte Verwendung durchlaufen MTV mehrere Umläufe im volkswirtschaftlichen Kreislauf, wodurch die Menge an Verpackungsabfällen reduziert und die Anzahl der herzustellenden Transportverpackungen gesenkt wird. Der Erhalt der Schutz- und Informationsfunktion der Verpackung ist dabei jedoch zu gewährleisten. So soll das für die Verpackung gewählte Material und die Konstruktion der MTV der projektierten Anzahl an Umläufen standhalten. Während bei ETV flexible Packmittel wie Einschläge, Säcke, Einwegkisten aus Kunststoff, Kisten oder Einwegpaletten aus Holz, Schachteln und Boxen aus Karton und Wellpappe zum Einsatz kommen, werden für MTV formstabile Packmittel wie Kisten oder Paletten aus Kunststoff, Euro-Paletten, Gitterboxpaletten, oder Fässer und Gestelle aus Stahl verwendet. Eine der wichtigsten Anforderungen an das Material stellt die Beibehaltung der Form trotz Mehrfachnutzung bzw. die Widerstandsfähigkeit der Verpackung gegen Beschädigungen an der Oberfläche dar. Schritte wie Sortieren, Entfernen von einmalig zu verwendenden Verpackungsbestandteilen wie Etiketten, Reinigung, Kontrolle und Reparatur von beschädigten Holzpaletten, haben nach jedem Zyklus zu erfolgen. Dabei kann die Verpackung auf belastungsbedingte Schäden oder unzulässigen Verunreinigungen kontrolliert werden. Für eine reibungslose Rückführung ist ein einfaches und kostengünstiges System wichtig. So ermöglichen faltbare, zerlegbare oder nestbare Verpackungen eine Reduzierung des Transportvolumens bei der Rückführung (BLEISCH et al., 2011).

Während die Sammlung von entleerten ETV materialorientiert erfolgt, werden MTV als eigene Objektart objektorientiert gebündelt. Ein weiterer Unterschied der Rückführung von MTV zur jener von Einwegverpackungen besteht darin, dass MTV auch während der Rückführung noch als Wirtschaftsgüter angesehen werden.

Der höhere Transportaufwand durch das höhere Gewicht, den meist ungünstigeren Raumauslastungen und den zusätzlichen Rücktransport, die Kosten durch die Aufbereitung und Kontrolle des Leerguts und die meist deutlich höheren Anschaffungskosten führt zu ökonomischen und ökologischen Belastungen, welche die MTV durch ihre Mehrfachnutzung ausgleichen müssen. Zur Erreichung dieses Ziels kann neben der umlaufbezogenen Einsparung des Packmittelverbrauchs, eine hohe Umlaufzahl, kurze Transportwege, eine Standardisierung der Packmittel, eine

Optimierung der Sammel- und Rückführungslogistik und eine rationelle Reinigung und Kontrolle der MTV beitragen (BLEISCH et al., 2011).

Ein weiteres Ziel ist eine hohe Auslastung des MTV-Bestands, welche durch eine Anpassung der Nachfrage und einer durchdachten Abstimmung zwischen dem Leergutaufkommen und -bedarf erreicht wird (MEVISSSEN, 1996). Ihre Anwendung finden MTV überwiegend zwischen zwei Produktionsunternehmen in einer Lieferkette oder zwischen Hersteller und dem Handel, selten gelangen sie bis zum Endverbraucher. Ausnahmen bilden dabei Getränkeverpackungen wie Flaschen und Kisten. Eine mögliche Erklärung dafür stellt die Tatsache da, dass die Ausweitung von MTV-Systemen bis hin zum Endverbraucher mit einer erheblichen Aufwandssteigerung für alle Beteiligten verbunden ist. So fällt das gesonderte Sammeln von MTV durch den Endkonsumenten in den Haushalten als zusätzliche Abfallfraktion und als zusätzliche Belastung an. Um beim Kauf eher auf Produkten in MTV zurückzugreifen, muss dem Konsumenten ein Nutzen daraus entstehen, wie zum Beispiel ein niedriger Preis für die mehrwegverpackten Waren durch Pfandrückgabe. Ein etabliertes MTV-System mit hohem Absatzvolumen, welches sich bis zum Endkunden erstreckt, stellt lediglich der Getränkebereich dar (SOUREN, 2002).

3.2 Unterscheidungskriterien für MTV-Systeme

Mehrwegsystem kann man nach unterschiedliche Kriterien und deren Ausprägungen unterteilen. SOUREN etwa unterscheidet Mehrwegsysteme anhand der Organisationsform, des Verbreitungsgrads, der Finanzierung und der Austauschmodalitäten (SOUREN, 2002).

Organisatorisch unterscheidet er zwischen individuellen, multilateralen und dienstleisterbetriebenen MTV-Systemen. Während bei individuellen Systemen der Austausch lediglich zwischen zwei Akteuren stattfindet, sind an multilateralen Systeme mehrere Versender und Empfänger beteiligt, was ein höheres Maß an Standardisierung erfordert. In einem dienstleisterbetriebenen System wird neben den Verpackungen selbst auch die gesamte Rückführungslogistik an einen Systemdienstleister übertragen, welcher die entleerten MTV abholt, gegebenenfalls reinigt und an die Abfüller für eine neuerliche Verwendung retourniert. Erlaubt ein individuelles System noch eine geringe Standardisierung, erforderten Systeme mit mehreren unterschiedlichen Akteuren ein weitaus höheres Maß der Standardisierung der eingesetzten MTV, um die Funktionsfähigkeit eines Systems aufrecht zu erhalten (SOUREN, 2002).

Bezüglich des Verbreitungsgrads kann zwischen firmenspezifischen, branchenspezifischen und branchenübergreifenden Systemen unterschieden werden. Auch hier weisen firmenspezifische MTV, wo die Gestaltung der Verpackungen und der Rückführsysteme von einem Unternehmen vorgeben werden, ein niedriges Maß an Standardisierung und Flexibilität auf, als letztere beiden Systemen. In der Regel kommt es bei der Organisationsform und dem Verbreitungsgrad zu Kombinationen mit einem ähnlichen Maß an Standardisierung. So kommen als firmenspezifischen Lösungen meist individuelle Systeme zum Einsatz, während branchenspezifische bzw. offene Lösungen mittels multilateraler und dienstleisterbetriebenen Systemen geführt werden (SOUREN, 2002).

Betrachtet man die Finanzierung, stößt man auf den einfachen Kauf von Mehrwegverpackungen, Miete auf Zeit oder Miete pro Umlauf. Eine Sonderform stellt die Führung in einem Pfandsystem dar, worin das Pfand vorrangig als Anreiz für eine

rasche Retournierung der Verpackungen anstatt als Finanzierungsgrundlage dient (SOUREN, 2002).

An Austauschmodalitäten zur Bestandssicherung unterscheidet man den Direktaustausch der exakt gleichen Menge an Verpackungen, den administrativ aufwendigeren nachträglichen Tausch und den Saldoausgleich mit Kontoführung des MTV-Bestands eines jeden Teilnehmers. Dabei sind bei einem Direkttausch die Kosten für Lagerung und die Kapitalbindung durch die Anschaffung einer entsprechenden Menge an MTV beider Akteure weitaus höher, als bei den anderen beiden Tauschsystemen. Jedoch gehen mit der höheren Flexibilität hinsichtlich der Menge an angelieferter und zurückzutransportierender MTV für einen nachträglichen Tausch oder einem Saldosystem auch höhere Administrationskosten sowie ein gestiegener Administrationsaufwand einher (SOUREN, 2002).

Systematisierungskriterium	Ausprägungen		
	Organisationsform	individuell	multilateral
Verbreitungsgrad	firmenspezifisch	branchenspezifisch	branchenübergreifend/offen
Finanzierung	Kauf	Miete pro Zeit	Miete pro Umlauf
Austauschmodalität	Direktaustausch	nachträglicher Tausch	Saldosystem

Abbildung 3: Kriterien zur Unterscheidung von MV-Systemen

Quelle: (SOUREN, 2002)

MEVISSEN (1996) sieht in der Wahl der Verwendungsmodalitäten von MTV einen entscheidenden Einflussfaktor auf den Ressourcenverbrauch und vor allem auf die Wettbewerbsfähigkeit von MTV-Systemen im Vergleich zu ETV-Systemen. Er nimmt eine Einteilung dieser Modalitäten anhand von institutioneller, rechtlicher und logistischer Aspekte vor und beschreibt die unterschiedlichen Ausprägungsformen (MEVISSEN, 1996).

		Anzahl der Empfänger	
		1	mehrere 'n'
Anzahl der Sender	1	Pendelsystem	senderzentriertes Mehrwegsystem
	mehrere 'm'	empfängerzentriertes Mehrwegsystem	multilaterales Mehrwegsystem

Abbildung 4: Systematisierung von Mehrwegsystemen nach der Anzahl der Sender und Empfänger

Quelle: (MEVISSEN, 1996)

Der institutionelle Aspekt laut MEVISSEN (1996) betrachtet die Anzahl an Sender und Empfänger, welche an einem MTV-System beteiligt sind. Diese Einteilung anhand der Anzahl an Sender und Empfänger werden in Abbildung 4 dargestellt. Bei Pendelsystemen handelt es sich um Beziehungen zwischen einem Sender und einem Empfänger. Dieses System ist häufig zwischen aufeinanderfolgende Produktionsstufen in einem Betrieb oder in einer Produktionskette und weniger im

Bereich der Konsumgüterdistribution zu finden. Die individuellen und einsetzspezifischen Eigenschaften erschweren eine Ausdehnung auf weitere Nutzerkreise erheblich. Bei empfängerzentrierten MTV-Systemen beliefern mehrere Sender einen Empfänger. Dabei wird von dem Sender von Gütern gefordert, dass die Anlieferung von dessen Gütern an einen Empfänger immer in bereitgestellten MTV erfolgen, welche jedoch lediglich im Warenverkehr mit diesem einem Empfänger eingesetzt werden. Beliefert ein sendendes Unternehmen mehrere Empfänger mit jeweils dessen hauseigenen MTV führt das zu hohen Kosten und verpackungstechnischen sowie logistischen Problemen. Das Spiegelbild dazu stellt das senderzentrierte Mehrwegsystem da, worin mehrere Empfänger von einem einzelnen Sender beliefert werden. Dieses System erfordert von dem Sender eine geringe verpackungstechnische Flexibilität und ermöglicht eine hohe Kundenbindung. Bei einem multilateralen Mehrwegsystem – häufig auch als Poolssysteme bezeichnet – müssen Verpackungen nicht mehr zwingend nach jeder Verwendung an den Ursprungsort zurückkehren, wie es in den anderen drei Systemen der Fall ist, sondern der Austausch findet auch unter den zahlreichen Sendern und Empfängern statt (MEVISSSEN, 1996).

Der rechtliche Aspekt laut MEVISSSEN (1996) umfasst die Unterscheidung von Miet-, Tausch-, Pool-, Pfand-, Kauf oder ähnlichen Mehrwegsystemen. Der MTV-Besitzer in den meisten dieser Systeme kein Interesse daran, dass beim Erwerb des Produktes neben dem Inhalt auch die MTV selbst in den Besitz des Käufers übergeht. Dabei kommen mehrere unterschiedliche Konstellationen zur Nutzung von MTV zum Einsatz. Bei Miet- oder Leihsystemen ist ein Unternehmen im Besitz des gesamten MTV-Bestands, welches die MTV selbst für dessen Güter benutzt oder als MTV-Anbieter den eigenen Bestand an MTV vermietet. Die Miete oder Leihe dient als Gebrauchsüberlassungsvertrag, womit ein Unternehmen oder MTV-Anbieter über die einzelnen Umläufe hinweg Eigentümer der MTV bleibt. Die Gefahr einer Durchmischung mit anderen Anbieter wird durch Individualisierungsmaßnahmen, wie eine Eigentumskennzeichnung umgangen. Dem gegenüber stehen ein dezentrales Kauf-, Tausch- oder Darlehenssysteme, in denen der gesamte Bestand an MTV eines Unternehmens oder Teile davon ins Miteigentum mehrerer Akteure übertragen wird, welches auch häufig als Pool bezeichnet wird. Dabei kann es zum unmittelbaren Austausch der selben Menge an MTV kommen oder zum Treffen einer Vereinbarung, dass MTV derselben Anzahl und Art zu einem späteren Zeitpunkt retourniert oder bei Verlust oder Bruch die Kosten für die Neuanschaffung übernommen werden. Ein Pfandsystem stellt eine Sonderform dar, welche sowohl auf Merkmalen von Miet- und Leihverträgen als auch Tausch- und Darlehensverträgen beruht. In einem solchem System, welches meist auf Basis eines im Vorfeld fixierten Geldbetrages pro MTV beruht, erfolgt eine Übergabe der MTV erst nach der Hinterlegung des festgesetzten Betrages. Das Pfand wird darauf entweder direkt bei der Rückgabe entrichtet oder es wird ein gesondertes Pfandkonto durch den Lieferanten geführt. Ziel des Pfandes ist eine Steigerung des Rückgabereizes durch die Empfänger von MTV. Bei Nichtrückgabe dient er als ökonomische Absicherung zum Ausgleich oder als Anzahlung für die Beschaffung an neuen MTV als Ersatz (MEVISSSEN, 1996).

Betrachtet man die logistischen Aspekte laut MEVISSSEN (1996), lässt sich der Verwendungszyklus von MTV in zwei aufeinanderfolgenden Phasen unterteilen – der Distributions- und Redistributionsphase, welche bereits kurz erwähnt wurden. Die Distributionsphase reicht dabei von der Befüllung der MTV bis zur vollständigen Entleerung durch den Empfänger, ab wo die MTV und das Produkt keine Einheit

mehr bilden. Anschließend beginnt die Redistributionsphase, in der die MTV ein eigenständiges Objekt darstellt und welche erst mit der Wiederbefüllung endet. Die Redistribution kann sowohl einstufig direkt vom Entleerungsort zurück zu einem Ort der Wiederbefüllung oder zweistufig über eine Zusammenführung der Leergutmengen und einer anschließenden gebündelten Rückführung erfolgen. Zur Absicherung gegen eine hohe Schwundgefahr können eine Bestandsverfolgung oder Befandung der MTV vorgenommen werden. Während in Pendelsystemen und sender- oder empfangenzentrierten Systemen eine Bestandverfolgung aufgrund der geschlossenen Kreislaufführung und der Aufzeichnung der MTV-Strömen recht einfach durchführbar sind, erfordert diese in multilateralen Systemen eine übergeordnete zentrale Bestandsverfolgung. Damit gehen jedoch ein erhöhter administrativer Aufwand und das Vertrauen auf eine lückenlose Informationsübermittlung aller beteiligten Akteure einher. Die Befandung hingegen bedarf lediglich einer Festlegung der Pfandbetragshöhe – meist ident mit den Herstell- bzw. Wiederbeschaffungskosten der MTV – und der Einrichtung einer geeigneten administrativen Abwicklung (MEVISSSEN, 1996).

Ein weit verbreitetes System, welches auch in der folgenden Fallstudie für Mehrwegtassen im Gartenbausektor in Österreich zum Einsatz kommt, ist ein Poolsystem. JAKSZENTIS (2000) definiert Poolsysteme als ein System zur gemeinschaftlichen Nutzung von MTV, welches durch einen Vertrag zwischen den Mitgliedern geregelt wird. Der Vertrag regelt die Eigentumsverhältnisse, die Tauschmodalitäten und die Finanzierung des Pools und legt einen Poolträger fest, welcher die Organisation und Verwaltung des Pools innehat. Ziel der Vereinbarung ist eine größtmögliche Minimierung der Kosten, die Schaffung von einfachen und raschen Entsorgungsmöglichkeiten und die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Mitglieder mit MTV (JAKSZENTIS, 2000).

JAKSZENTIS (2000) unterscheidet zwischen drei Organisationstypen von Poolsystemen abhängig von der Größe des Anwenderkreises und den Zugangsmöglichkeiten zum System. Bei den drei Organisationsformen handelt es sich um den Firmenpool, den Branchenpool und den offenen Pool (JAKSZENTIS, 2000).

In der internen Ausprägung des Firmenpools werden MTV für den gesamten Warenverkehr innerhalb eines Unternehmens, dessen Betriebstätten und Filialen eingesetzt. Bei externen Firmenpools wird die Poolreichweite auf alle Zulieferer und Abnehmer des Unternehmens erweitert. Besteht ein großes brancheninternes Interesse an einer gemeinsamen MTV-Lösung, kommt nach einer vorangegangenen Übereinstimmung der Unternehmen hinsichtlich einheitlicher Standard- und Mindestanforderungen an die MTV ein Branchenpool zum Einsatz. Der branchenweite Einsatz ermöglicht einerseits merkbare Kostenersparnisse durch positive Mengeneffekte. Andererseits bietet er deutliche Optimierungspotenziale für die Verpackungskreisläufe der einzelnen Unternehmen, welche auf die Standardisierungsmaßnahmen der unterschiedlichen Verpackungssysteme zurückzuführen sind. In offenen Poolsystemen, welche die dritte Organisationsform bilden, fallen diese Mengeneffekte noch deutlich stärker aus. Bei einem offenen Poolsystem handelt es sich um ein System, welches branchenunabhängige und universell einsetzbare MTV verwendet und für jedes interessierte Unternehmen offensteht. Ein solches System benötigt die Implementierung eines Poolbetreibers, welcher Funktionen, wie die Verpackungsbeschaffung, Rückführung, Aufbereitung, Distribution und Verwaltung übernimmt und Verträge mit interessierten Systemteilnehmern abschließt (JAKSZENTIS, 2000).

Von diesen drei Organisationsformen für MTV-Poolsystemen findet man laut JAKSZENTIS Firmenpools – in interner sowie externer Ausprägung – am häufigsten in der Praxis an (JAKSZENTIS, 2000).

3.3. Entscheidungskriterien für den Umstieg auf ein Mehrwegsystem

Bei der Entscheidungsfindung bei der Wahl zwischen Einweg- und Mehrwegverpackungen fallen zahlreiche Faktoren ins Gewicht. Nach KASSMANN (2014) sollen Flexibilität, Einstandspreis, Stabilität und Gewicht, Prozessstandardisierung/-automatisierung, administrativer Aufwand, Rückführung sowie Schwund und Bruch als Faktoren berücksichtigt werden.

Einwegverpackungen weisen gegenüber Mehrwegverpackungen einen höheren Grad an **Flexibilität** hinsichtlich der Verpackungsvarianten auf. Bezüglich Länge, Breite und Höhe können Einwegverpackungen an fast jede beliebige Produktausführung angepasst werden, während bei Mehrwegverpackungen aufgrund der höheren Herstellungskosten eine limitierte Anzahl an Verpackungsvarianten möglich sind. Doch auch Einwegverpackungen verfügen wegen der hohen Flexibilität über Nachteile, wie zum Beispiel eine hohe Heterogenität, Inkompatibilität auf gemischten Ladeeinheiten, geringe Abnahmemengen und hohe Bestände (KASSMANN, 2014).

Da es bei Einwegverpackung nur zu einem einmaligen Einsatz kommt, können sie mit geringer Qualität und Stabilität hergestellt werden. Dadurch haben Einwegverpackung, wenn man rein die Herstellungskosten betrachtet, einen weitaus geringeren **Einstandspreis** als Mehrwegverpackungen. Betrachtet man die Kosten pro Einsatz, schneiden Mehrwegverpackungen dank der Mehrfachanwendung besser ab. Entscheiden dafür sind die Umlaufzahlen sowie Reparatur- und Schwundquoten (KASSMANN, 2014).

Wie bereits erwähnt, weisen Mehrwegverpackungen bezüglich **Stabilität und Gewicht** häufig eine bessere Performance als Einwegverpackungen auf. Dadurch können sie höhere Nutz- und Auflasten tragen, jedoch besitzen sie ein geringeres Nutzvolumen resultierend durch zum Beispiel größere Wanddicken. Durch das höhere Eigengewicht kann die maximale Zuladung eines LKW bereits erreicht werden, bevor seine volle Ladekapazität ausgeschöpft wird. Außerdem kann ein geringeres Nutzvolumen etwa durch größere Wanddicken bei den Mehrwegverpackungen dazu führen, dass eine geringere Artikelmenge als bei einwegverpackter Ware transportiert werden (KASSMANN, 2014).

Ein weiterer Vorteil von Mehrwegsystemen ergibt sich aus **Prozessstandardisierung und -automatisierung** und daraus resultierenden Zeitersparnissen. Die Verwendung einheitlicher Verpackungen ermöglicht bei Stapelung eine höhere Stabilität der Ladeeinheit und geringere Bruchquoten verglichen mit Einwegverpackungen. Somit kann der Aufwand für die Sicherung der Ladeeinheiten reduziert werden, was laut Studien zu einer Effizienzsteigerung von bis zu 40% führt (KASSMANN, 2014).

Betrachtet man den **administrativen Aufwand**, fällt dieser bei Einwegsystemen erheblich geringer aus als bei Mehrwegsystemen. Während bei Ersterem die Beschaffung den Hauptaufwand darstellt, bildet bei Mehrwegsystemen das Tracking & Tracing der wiederverwendbaren Verpackungen den wichtigsten Organisationsteil.

Für ein effizientes Handling ist eine genaue Planung wichtig, da der Aufwand mit der Anzahl an Beteiligten steigt. Zu wichtigen administrativen Eckpunkten zählen zum Beispiel die Auswahl der Behälter und Behälterbestände, die Schaffung von Anreizen für schnelle Umlaufgeschwindigkeiten und die Gestaltung der Rückführung sowie die Aufbereitung (KASSMANN, 2014).

Bei der **Rückführung** spielt die Transportdistanz die entscheidende Rolle dahingehend, ob ein Mehrwegsystem wirtschaftlich sinnvoll ist, denn mit steigender Distanz sinkt die Wahrscheinlichkeit einer wirtschaftlich sinnvollen Nutzung. Werden anstatt starrer Behälter Verpackungen verwendet, bei denen durch falten oder zusammenklappen eine Volumensreduktion möglich ist, bleibt ein Mehrwegsystem auch über längere Distanzen noch wirtschaftlich. Jedoch müssen zusätzliche Kosten für das Auf- und Zusammenklappen und die tendenziell verkürzte Lebensdauer einkalkuliert werden. Daher bilden starre Behälter für kurze oder regionale Transportdistanzen aufgrund der einfacheren Reinigung und größeren Robustheit die günstigere Option (KASSMANN, 2014).

Schwund und Bruch können durch die daraus resultierende Notwendigkeit an Reparaturen oder der Neuanschaffung von Mehrwegverpackungen hohe Kosten in den Betrieben verursachen. Häufige Ursachen für die Beschädigung von Mehrwegverpackungen sind zum Beispiel fehlendes Bewusstsein gegenüber ihrem Wert, unsachgemäßes Handling und Lagerung, schlechte Qualität, überschrittene Leistungsgrenzen und schlechte Qualitätssicherung. Ursachen für Schwund sind mangelhafte physische Kontrolle, fehlende physische Inventur, mangelhafte EDV-Bestandsführung, nur Teilverbuchungen von Mehrwegverpackungsbewegungen sowie ein unzureichender Ausbildungsstand der Mitarbeiter im Warenein- und Warenausgang (KASSMANN, 2014).

3.4. Führende Unternehmen im Bereich Mehrwegtransportverpackungen

Mehrwegverpackungen lassen sich grob, wie etwa in der EKUPAC-Studie in Paletten aus Holz, Paletten aus Kunststoff, Großladungsträger aus Metall, Großladungsträger aus Holz, Großladungsträger aus Kunststoff und Kleinladungsträger aus Kunststoff einteilen. Dazu kommen diverse Spezialvarianten wie zum Beispiel Flüssigkeitscontainer, CC-Container und Flaschenkästen (JANSEN et al., 2005). Speziell Paletten stellen einen in der Industrie nicht mehr wegdenkbare Mehrwegtransportverpackung dar. So bilden Euro-Paletten 53% und Industriepaletten 33% der in Europa zum Einsatz kommenden Paletten. Durch das hohe Maß an Standardisierung werden sowohl kleiner Verpackungseinheiten als auch Transport- und Lagermittel auf die Abmessung der Paletten abgestimmt. Kleiner Mehrwegtransportverpackungen, wie Behälter für Food- und Non-Food-Artikel, weisen eine weitaus geringere Standardisierung auf (SOUREN, 2002).

Die 1991 gegründete **European Pallet Association e.V. (EPAL)** fungiert als Dachverband für lizenzierte Hersteller und Reparateure von EPAL-Ladungsträger, wie EPAL/EUR-Paletten und -Gitterboxen. Das Unternehmen unterstreicht, dass seine Arbeit einen branchenübergreifenden, offenen Palettentauschpool ermöglicht, wobei zur Qualitätssicherung auf unabhängig externe Prüfung gesetzt wird (EPAL, 2018a). Mit über 400 Mio. im Umlauf befindlichen Ladungsträger von mehr als 1400

lizenzierter Mitgliedsbetrieben können die Transportwege geringgehalten werden und die Ladungsträger dort wieder zum Einsatz kommen, wo sie anfallen (GPAL, 2018).

Bei der EPAL-Europalette mit den Maßen 800 x 1.200 mm handelt es sich europaweit um die am häufigsten verwendete Holzpalette, welche von vier Seiten unterfahrbar ist. Weitere Produkte sind die EPAL Industriepalette 2, die klassische Industriepalette mit den Maßen 1000x1200 mm, quer genagelten Deckbrettern und perimetrischen Unterzug und die EPAL Industriepalette 3, eine größere Europalette mit längs genagelten Deckbrettern und drei Kufen statt eines perimetrischen Unterzugs. Außerdem werden noch die EPAL Poolpalette und EPAL Halbpalette mit den Maßen 800x600 mm vertrieben. Ebenfalls von EPAL wird die EPAL Gitterbox, welche 800x1200 mm misst, als Großladungsträger in Umlauf gebracht (EPAL, 2018b).



Abbildung 5: Produktauswahl EPAL – EPAL Europalette, EPAL Industriepalette 2, EPAL Industriepalette 3, EPAL Poolpalette, EPAL Halbpalette, EPAL Gitterbox (v. l. n. r.)

Quelle: (EPAL, 2018b)

Das 1945 in Australien gegründete Logistik-Unternehmen **Commonwealth Handling Equipment Pool (CHEP)** ist ein weiteres weltweit führender Pooling-Anbieter von Paletten und Behältern mit einem Pool von über 300 Millionen Ladungsträgern, welche in den Branchen Konsumgüter, Handel, Automotive, Luft- und Raumfahrt, Frischwaren, Maschinenbau und Chemie zum Einsatz kommen. Die Produktpalette des Unternehmens umfasst Industriepaletten, Europaletten, Halbpaletten und Viertelpaletten sowie diverse faltbare und starre Behälter für die Automobilindustrie (CHEP, 2018). Speziell die blaue, nestbare Viertelpalette aus Kunststoff kommt häufig im Lebensmitteleinzelhandel zum Einsatz. Das Unternehmen gehört zur Brambles Firmengruppe, ein weltweit operierendes Logistik-Unternehmen mit über 14.000 Mitarbeitern, 470 Millionen Ladungsträger, und 850 Service-Center. Das auf das Pooling von Mehrwegtransportverpackungen spezialisierte Unternehmen ist besonders für die Marken CHEP und IFCO bekannt (IFCO SYSTEMS, 2018a).



Abbildung 6: Produktauswahl CHEP – Europalette, Industriepalette, Halbpalette, Viertelpalette, starre Behälter für Automobilindustrie (v. l. n. r.)

Quelle: (CHEP, 2018)

Ebenfalls Teil der Brambles Firmengruppe ist die Marke **International Fruit Container Organisation (IFCO)**, welche sich auf den Vertrieb von Reusable Plastic Containers – oder kurz RPCs – spezialisiert hat. Diese kommen vor allem beim Transport von Frischeprodukten wie Obst, Gemüse, Brot, Bananen und Fleisch zum Einsatz (IFCO SYSTEMS, 2018b).



Abbildung 7: Produktauswahl IFCO – Behälter für Obst, Fleisch, Brot, Bananen (v. l. n. r.)

Quelle: (IFCO, 2018c)

Das **Euro Pool System** ist der europaweite Marktführer im Bereich Mehrwegtransportverpackungen für Frischwaren, wie Obst, Gemüse, Fisch, Fleisch, Backware und Convenienceprodukte. Das Angebot umfasst starre wie faltbare Steigen, welche auf 880 Millionen Rotationen pro Jahr kommen (EURO POOL SYSTEM GMBH, 2018a). Entstanden ist das Unternehmen als sich 1992 drei Verpackungspools aus Deutschland, Belgien und den Niederlanden zugunsten höherer Standardisierung für Obst- und Gemüseverpackungen zusammengeschlossen haben (EURO POOL SYSTEMS GMBH, 2018b). Die Steigen können online in einem der 50 Servicezentren bestellt werden, wobei ein Pfand und Mietpreis pro Steige bezahlt wird. Anschließend werden die Steigen von Euro Pool System oder einem eigenen Spediteur abgeholt (EURO POOL SYSTEM GMBH, 2018c).



Abbildung 8: Produktauswahl Euro Pool System – grüne Klappsteige, blaue Klappsteige, blaue starre Klappsteige, BigBox, Fleischsteige, Fischsteige (v. l. n. r.)

Quelle: (EURO POOL SYSTEM GMBH, 2018d)

Mehrwegtassen im Gartenbau, welche Gegenstand dieser Masterarbeit sind, werden vom GartenBauCentrum (GBC) Österreich - früher die Österreichische Gartenbaugenossenschaft – hauptsächlich über das Unternehmen **Plant Tray** erworben und direkt zu den drei untersuchten Gärtnereien transportiert. Bei Plant Tray handelt es sich um einen Händler, welcher Produkte von Plant Tray Belgium (Belgien), Arca-Italy (Italien) und Genert GmbH (Deutschland) weltweit vertreibt. Auf der sonst sehr informationsarmen Homepage wird außerdem mit der langen Lebensdauer und der hohen Stabilität der angebotenen Tassen geworben (PLANT TRAY GMBH, 2018).



Abbildung 9: Produktauswahl Plant Tray – viereckige 24-Loch Tasse, runde versetzte 18-Loch Tasse, runde dreireihige 15-Loch Tasse, runde zweireihige 8-Loch Tasse (v. l. n. r.)

Quelle: (eigene Darstellung)

Ein weiterer Anbieter ist beispielsweise das CC Pool System dessen MTV und Mehrwegladungsträger (RTIs) speziell im Gartenbau aber auch im Einzelhandel MTV und verbreitete Anwendung finden (CONTAINER CENTRALEN, 2018). Auch Interseroh Pool-System GmbH bietet als ein international tätiges Mehrweg-Pooling-Unternehmen klappbare Kunststoffkisten, Holz- und Kunststoffpaletten für Handel und Industrie an, welche in den Bereichen Lebensmittel, Automotive und Bauindustrie zum Einsatz kommen (INTERSEROH DIENSTLEISTUNGEN GMBH, 2018).

Schoeller Allibert GmbH, ein in Deutschland ansässiges weltweit operierendes Unternehmen, beschäftigt sich ebenfalls seit vielen Jahren mit MTV. Das Unternehmen vertreibt Mehrweglösungen für die Segmente Landwirtschaft, Automobilindustrie, Nahrungsmittel und Nahrungsmittelverarbeitung, Getränkeindustrie, Einzelhandel, industrielle Fertigung und Pooling an. Die Produktpalette umfasst faltbare Großladungsträger, faltbare Kleinladungsträger, starre Großladungsträger, Flaschenkästen und Bottle Carriers, Nest- und Stapelbehälter, UN-zertifizierte wiederverwendbare Eimer für Gefahrgüter, faltbare Intermediate Bulk Containers (IBCs) für flüssige Stoffe sowie Kunststoffpaletten. Neben diesen Standardmodellen bietet das Unternehmen auch die Planung und Fertigung individueller MTV an (SCHOELLER ALLIBERT GMBH, 2018).

4. Material und Methode

Nach der eingehenden Betrachtung des rechtlichen Rahmens und der theoretischen Grundlagen zu MTV und MTV-Systemen, behandelt das folgende Kapitel eine Beschreibung der gewählten Methoden zur Datenerhebung und -auswertung und den weiteren Forschungsaufbau.

4.1 Studienvergleich

Bortz beschreibt den Studienvergleich als Methode, welche als Metastudie zur Schaffung eines Überblicks über den aktuellen Forschungsstand zu den Ergebnissen verschiedener Untersuchungen mit derselben Thematik dient. Neben der Beschreibung des aktuellen Forschungsstandes in einem abgegrenzten Forschungsfeld, ist ein Studienvergleich auch Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen (BORTZ und DÖRING, 1995). Im Rahmen dieser Arbeit dient der Studienvergleich zur umfassenden Analyse von vierzehn Studien zu MTV-Systemen in unterschiedlichen Branchen. Ziel des Studienvergleiches ist es Faktoren, welche den ökonomischen und ökologischen Erfolg bzw. Misserfolg eines MTV-Systems beeinflussen, abzuleiten, um diese für die Beantwortung der Forschungsfragen zu verwenden.

4.2 Die Explorative Fallstudie

Als methodischer Zugang zur Bearbeitung der Forschungsfragen wurde die explorative Fallstudie gewählt. Das konkrete Design der Fallstudie wird in Abbildung 10 verdeutlicht. Aufbauend auf die allgemeingültigen begünstigenden und hemmenden Faktoren für die Umstellung auf MTV-Systeme, welche aus dem Studienvergleich entnommen werden, soll die Einführung und Umsetzung eines MTV-Systems für Mehrwegtassen im Gartenbaubereich in Österreich anhand der Erfahrungen von beispielhaften Pionier-Betrieben analysiert werden. Außerdem sollen dadurch Potenziale zur Abfallminimierung aber auch Maßnahmen zur Erhöhung des MTV-Anteils in dieser Branche formuliert werden.

Bei einer Fallstudie handelt es sich um eine empirische Untersuchungsmethode, welche ein wissenschaftliches Thema nach einer vordefinierten Vorgehensweise tiefgehend durchleuchtet. Dabei werden gegenwärtige Phänomene und Ereignisse betrachtet, über die der Forschende wenig oder gar keine Kontrolle hat (YIN, 2009). Anstatt einer wie mit quantitativer Methoden üblichen bloßen Verdichtung auf statistischen Kennzahlen, werden in der für die qualitative Forschung typischen Fallstudie Experten ausführlich zum Forschungsthema oder -gegenstand interviewt und der Forschende setzt sich intensiv mit dem gewonnenen Material auseinander (DIEKMANN, 2017). Die Fallstudie dient dabei zur genauen Rekonstruktion eines Phänomens oder Ereignisses – in diesem Fall die Einführung von MTV durch drei Gärtnereibetriebe – welches einzelne Personen, Gruppen, Organisationen oder Institutionen betrifft (FLICK et al., 2005). Die Fallstudie untersucht, warum Entscheidungen getroffen wurden, wie deren Umsetzung verlief und zu welchen Ergebnissen sie führten (YIN, 2009). In der Literatur werden Fallstudien oft als Einzelfallstudien bezeichnet, auch wenn sich ein Fall dabei nicht nur auf eine Person oder einen Sachverhalt bezieht, sondern, wie bereits erwähnt, auch auf eine Gruppe oder ein komplexes Gebilde wie eine Struktur oder ein System (SCHIRMER, 2009).

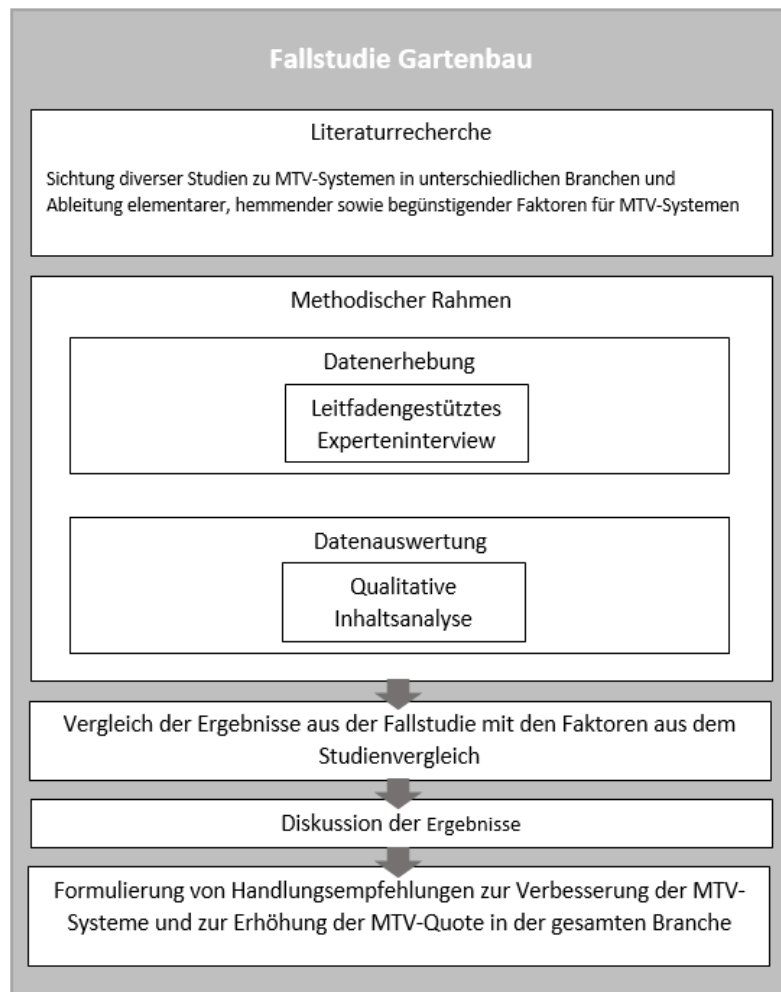


Abbildung 9: Fallstudiendesign zur Analyse des neu eingeführten MTV-Systems in der Gartenbaubranche in Österreich

Quelle: (eigene Darstellung)

Damit trägt eine Fallstudie zum Verständnis komplexer Phänomene und der ganzheitlichen Analyse von diversen alltäglichen Prozessen bei. Diese umfassen unter anderem individuelle, soziale, politische, ökonomische Gesichtspunkte oder Mischformen davon, wobei diese stets in einem realen Kontext stehen. Dem Design einer Fallstudie geht meist eine gründliche Literaturrecherche voraus, aus welcher präzise formulierte Forschungsfragen und -ziele abgeleitet werden. Außerdem erfordert eine Fallstudie eine genaue Definition des untersuchten Falles, eine eindeutige Abgrenzung der dafür relevanten Daten und eine anschließende methodische Analyse der gesammelten Daten (YIN, 2009).

Auch FLICK et al. (2009) sieht in der Identifikation aussagekräftiger Fälle, der Abklärung der Grenzen sowie der Wahl einer passenden Auswertungsmethode wichtige Punkte bei der Bearbeitung von Fallstudien. In ihrer Ausführung kann die Fallstudie in drei Ausprägungsformen unterteilt werden: Einer explorativen Fallstudie, einer deskriptiven Fallstudie und einer erklärenden Fallstudie (YIN, 2009). Das Ziel des Studienvergleiches und der explorativen Fallstudie ist die Entdeckung neuer Aspekte zum Forschungsthema, die Beantwortung der Forschungsfragen und die Ableitung von Theorien und Maßnahmen aus dem untersuchten Material (SCHIRMER, 2009).

4.3 Verwendete Methode der Datenerhebung

4.3.1 Das leitfadengestützte Experteninterview

Während quantitativen Methoden durch eine Standardisierung in der Datenerhebung für eine vergleichende, statistische Auswertung unumgänglich sind, ermöglichen qualitative Methoden eine flexiblere, weniger starre Methodenhandhabung und eine Anpassung an die jeweilige Situation (FLICK et al., 2009). Zu den gängigsten Techniken zur Erhebung von qualitativen Daten zählen nicht-standardisierte oder teil-standardisierte Befragungen, Beobachtungen und non-reaktive Verfahren (BORTZ und DÖRING, 1995). Qualitative Methoden finden speziell bei der Erforschung bisher wenig untersuchter Phänomene, Ereignisse oder Prozesse ihre Anwendung (FLICK et al., 2009). Im Gegensatz zu hoch standardisierten, quantitativen Methoden, welche aus der Perspektive des Forschers betrieben werden, sind die weniger standardisierten, qualitativen Methoden an der Perspektive des Befragten interessiert (DIEKMANN, 2017).

Dabei dienen Interview als qualitativ Methode zur Ermittlung von Expertenwissen über ein Forschungsthema, zur Perspektivenanalyse der Beobachteten oder zur Erhebungen über das Leben der Befragten (FLICK et al., 2009). Der Forschende fungiert bei dieser Methode eher als Gesprächspartner und weniger als Interviewer. Die offen formulierten Fragen erlauben dem Befragten größeren Spielraum bei der Beantwortung der Fragen und ermöglichen gezielte Reaktionen und Nachfragen durch den Interviewer (BORTZ und DÖRING, 1995). Die Befragten, welche in qualitativen Forschungsgesprächen ihr Wissen zu einem Thema, ihre Erfahrungen und ihre Sicht der Dinge teilen, werden dabei als Experten bezeichnet (FROSCHAUER, 2003).

Ein leitfadengestütztes Experteninterview wird häufig gewählt, wenn entweder mehrere unterschiedliche Themen, welche durch das Ziel der Untersuchung entstehen, behandelt oder wenn bestimmte Informationen erfragt werden müssen. Es handelt sich dabei um einen nichtstandardisierten Interviewtyp mit vorgegebenen Themen, dem eine Frageliste – der Leitfaden – als Erhebungsinstrument dient. Der Leitfaden beinhaltet offene Fragen, deren Reihenfolge und Formulierung während jedem Interview individuell abgeändert und der Situation angepasst werden kann (GLÄSER und LAUDEL, 2010).

Der Leitfaden schafft ein grobes Gerüst, womit Interviews mit unterschiedlichen Befragten zu dem selben Thema vergleichbar gemacht und dadurch die Datenerhebung und -analyse erleichtert wird. Dennoch steht dem Interviewer die Möglichkeit offen während dem Interview je nach Situation neue Fragen oder Themen anzusprechen (BORTZ und DÖRING, 1995). Das Gespräch soll dabei möglichst natürlich verlaufen und ein Nachfragen zur vollständigen Beantwortung wichtiger Fragen ermöglichen (GLÄSER und LAUDEL, 2010). Es soll eine vertraute Gesprächsatmosphäre zwischen dem Forscher und dem Experten schaffen und durch die Ähnlichkeit zu einem Alltagsgespräch vorhandene Hemmschwellen abbauen (DIEKMANN, 2017).

Da der Interviewer einen Informationsgewinn zum Ziel hat, nimmt dieser eine steuernde Rolle ein, um dadurch die gewünschten Informationen von dem Interviewpartner zu erhalten. Dafür ist es entscheidend, dass bereits mit der Formulierung der Leitfragen eine Operationalisierung – eine Anpassung der Fragen

an den kulturellen Kontext und den Alltag des Interviewpartners – einhergeht. Auch während dem Interview müssen die mitunter abstrakten Forschungsfragen spontan in verständliche Interviewfragen umgewandelt und zeitgleich die erhaltenen Antworten auf ihre Bedeutung für die Forschungsfragen beurteilt werden. Zu den wichtigsten Gesichtspunkten bei der Erstellung der Fragen zählen der Grad an Offenheit der Fragen sowie eine Neutralität, Klarheit, Unmissverständlichkeit und Einfachheit in ihrer Formulierung. Um während des Interviews so wenig und genau wie möglich fragen zu können, ist die Aneignung eines umfangreichen Wissens zum Forschungsgegenstand durch den Interviewpartner äußerst vorteilhaft (GLÄSER und LAUDEL, 2010).

Die Wahl des leitfadengestützten Experteninterviews zur Datenerhebung für diese Fallstudie begründet sich am Forschungsinteresse an einem speziellen Ereignis – der Umstellung auf MTV in einer Branche, in der es kaum MTV-Systeme gibt. Da es sich bei der Umstellung um ein komplexes Ereignis handelt, werden statt einem starren Fragengerüst ein hohes Maß an Offenheit in der Informationsbeschaffung durch das Heranziehen von Experten verlangt. Bei der Umstellung auf ein MTV-System handelt es sich um einen komplexen Vorgang, welcher eine genaue Beschreibung der Produktionsvorgänge in Gärtnereien, des zuvor genutzten ETV-Systems, des neuen MTV-Systems und der Erfahrungen im Umstellungsprozesses verlangt.

4.3.2 Wahl der Experten und Aufbau der Interviews

Als Interviewpartner wurden die Inhaber von drei Produktionsgärtnereien in und um Wien gewählt, welche ein umfassendes MTV-System für Balkon- und Beetware in ihren Betrieben eingeführt haben. Zusätzlich wurde eine leitende Person des GartenBauCentrums (GBC) Österreich befragt, da das GBC als genossenschaftlicher, österreichweiter Komplettanbieter von Produktions- und Bedarfsartikel für den Gartenbausektor, über ein umfangreiches Wissen zu in diesem Sektor genutzten Verpackungen aufweist. Dadurch soll ein möglichst umfassendes Bild zu den Erfahrungen von MTV-Systemen im Gartenbausektor geschaffen sowie Potenziale zur Erhöhung der MTV-Quote in dieser Branche gefunden werden.

Der Interviewleitfaden wurde anhand einer ausführlichen Literaturrecherche zum Gartenbausektor in Österreich, MTV-Systemen im Allgemeinen und MTV-Systemen in anderen Branchen erstellt. Aufgrund der unterschiedlichen Rolle der Produktionsgärtnereien und des GBC bei der Umstellung auf das MTV-Systemen wurden zwei Leitfäden erstellt – je einer für die drei Gärtnereien und einer für das GBC. Der Fragebogen für die Produktionsgärtnereien besteht aus 16 Fragen zu dem ETV- und MTV-System und zur Umstellung von ETV auf MTV, eine Frage zur persönlichen Praxiserfahrung mit dem neuem MTV-System, je eine Frage zu vorangegangenen MTV-Systemen in der Gartenbaubranche und zu deren Einschätzung zur zukünftigen Entwicklung des MTV-Anteils sowie drei abschließende Fragen zu Kennzahlen des Betriebes, um die drei Gärtnereien vergleichbar zu machen. Der Leitfaden für das GBC umfasst neben einer Frage zum Aufbau und der Funktion des GBC, vier Fragen zur Rolle der GBC in der Beschaffung von Verpackungen für Produktionsgärtnereien, eine Frage zur Zufriedenheit der drei Gärtnereien, welche von der GBC mit MTV beliefert, werden und ebenfalls je eine Frage zu vorangegangenen MTV-Systemen in der Gartenbaubranche und zu deren Einschätzung zur zukünftigen Entwicklung des MTV-Anteils.

Nach einer telefonischen Kontaktaufnahme, in der die Interviewpartner kurz über das Thema der Arbeit informiert wurden, wurde ein Termin für ein persönliches Interview ausgemacht. Zur Schaffung einer offenen und natürlichen Gesprächssituation fand die Befragung direkt am Arbeitsplatz der vier Interviewpartner statt. Die Interviews wurden mit der Diktiergerät-App eines Samsung Galaxy S4 Mini aufgezeichnet und mithilfe des Programmes Microsoft Word transkribiert. Der Erhebungszeitraum erstreckte sich von 11. Oktober 2016 bis 13. Juni 2017. Die Dauer der Interviews variierte je nach Gesprächspartner und betrug zwischen 15 und 30 Minuten. Außerdem wurde nach Analyse der vier Interviews noch je ein Nachinterview mit den Inhabern der drei Gärtnereien geführt, welche zwischen 5 und 15 Minuten dauerten, um Unklarheiten zu klären und wichtige Daten erneut abzuklären. Zur Wahrung der Anonymität der befragten Personen und deren Betriebe, wurden die Interviews bei der Interpretation anonymisiert. Außerdem wurde für ein besseres Verständnis und eine erleichterte Interpretation der Dialekt in Hochdeutsch umgewandelt. Aufsummiert umfassen die Transkripte 39 Seiten.

4.4 Verwendete Methode der Datenauswertung

4.4.1 Vergleich der Studien

Ein Vergleich mehrere Studien zu dem selbem Thema, auch Metastudie genannt, dient dazu die jeweiligen Studienergebnisse gezielt anhand bestimmter Fragestellung zusammenzufassen und einen Überblick über den Forschungsstand zu einem im Vorfeld definierten Thema zu schaffen (o. V., s. a.). Während Metastudien üblicherweise eine quantitative Bewertung von Studien und deren Ergebnissen vornimmt, wurde in dieser Arbeit eine qualitative Herangehensweise gewählt. Mittels einer intensiven Auseinandersetzung mit den vierzehn Studien und spezielle deren Ergebnissen wird durch den Studienvergleich versucht Faktoren zu finden, welche einen deutlichen Einfluss auf die ökologische und ökonomische Performance von MTV-Systemen ausüben. Dabei sollen die Faktoren in weiterer Folge die Beantwortung der Forschungsfragen unterstützen.

4.4.2 Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Zur qualitativen Inhaltsanalyse existiert nicht nur eine einzige erprobte und akkurate Methode. Es handelt sich dabei vielmehr um eine Sammlung von Verfahren unterschiedlicher Komplexität, aus denen der Forscher je nach Material und Forschungsfragen eine passende auszuwählen hat (DIEKMANN, 2017). Zur Analyse der vorliegenden Fallstudie wurde die Inhaltsanalyse nach Mayring gewählt. Flick hingegen erklärt die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring anhand von fünf Schritten – die Bildung von Auswertungskategorien, die Überleitung der Auswertungskriterien in einen Codierleitfaden, die Codierung des Materials, eine quantifizierende Zusammenstellung der Ergebnisse der Codierung und schließlich eine vertiefende Fallinterpretation mithilfe des bearbeiteten Materials (FLICK et al., 2005).

Auch KUCKARTZ (2012) teilt den Ablauf dieser Form der qualitativen Inhaltsanalyse, wie in Abbildung 11 gezeigt, in fünf Phasen ein – der Planungsphase zur Formulierung der Forschungsfrage und Definition der Grundgesamtheit, der Entwicklungsphase zur Bildung von Categoriesystemen, eine Testphase an einem

Teil des Materials, der Codierphase zur vollständigen Codierung und einer Auswertungsphase.

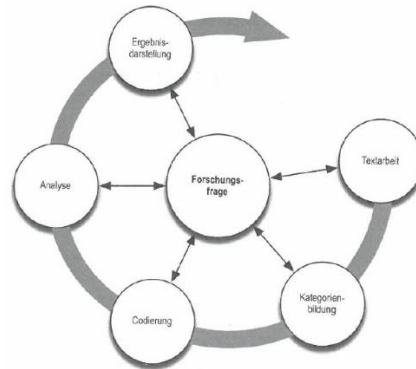


Abbildung 10: Generelles Ablaufschema qualitativer Inhaltsanalysen

Quelle: (KUCKARTZ, 2012)

Ein Kernelement der qualitativen Inhaltsanalyse stellt die Bildung von Kategorien dar. Nach einer explorativen Sichtung des Materials, ist durch den Forscher ein Kategoriensystem zu bilden, auf welches das vorliegende Material untersucht wird (LAMEK und KRELL, 2016). Dabei kommen die drei Grundtechniken des Interpretierens zum Einsatz – die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung, um eine fallübergreifende Generalisierung zu ermöglichen. In einem ersten Schritt wird das Material durch Zusammenfassen von unwesentlichen Inhalten und Ausschmückungen verkürzt. Darauf folgt die Explikation, in der unklare Textstellen durch Zuhilfenahme von zusätzlichem Material verständlich gemacht werden. Im dritten Schritt erfolgt eine Strukturierung des bearbeiteten Materials anhand der Forschungsfragen (MAYRING, 2010).

Die Zusammenfassung erfolgt dabei meist gezielt aus der Perspektive der Forschungsfrage, wodurch eine eng am Text arbeitende und faktenorientierte Komprimierung erfolgt (KUCKARTZ, 2012). Die aufwendige Betrachtung kleiner Sinneinheiten, welche dabei zum Einsatz kommt wird von Bortz und Döring auch als Feinanalyse bezeichnet (BORTZ und DÖRING, 1995). Dies kann sowohl durch deduktive als auch durch induktive Kategorienbildung erfolgen. Bei der deduktiven Kategorienbildung, die für die Inhaltsanalyse verwendeten Kategorien herangezogen wird, leiten sich die Kategorien aus der Theorie oder Hypothese ab. Bei der induktiven Kategorienbildung hingegen werden die Kategorien nicht vorab, sondern vom Material selbst abgeleitet (KUCKARTZ, 2012).

Bei der qualitativen Inhaltsanalyse der vier Interviews von Akteuren aus dem Gartenbausektor kommt eine induktive Kategorienbildung, wie sie in Abbildung 12 erklärt wird, zur Anwendung. Dabei wird das Material durch zusammenfassende Prozesse, wie Auslassung, Generalisierung, Selektion und Bündelung auf einen Kurztext reduziert, ohne dass dabei wesentliche Inhalte verloren gehen. Aus dem Material werden schrittweise Kategorien gebildet, welche idealerweise die Beantwortung der Forschungsfrage unterstützen. Diese Methode bietet sich jedoch nur dann an, wenn man lediglich am Inhalt des Materials und weniger an Formulierungen und Ausdrucksweisen interessiert ist (FLICK et al., 2005).

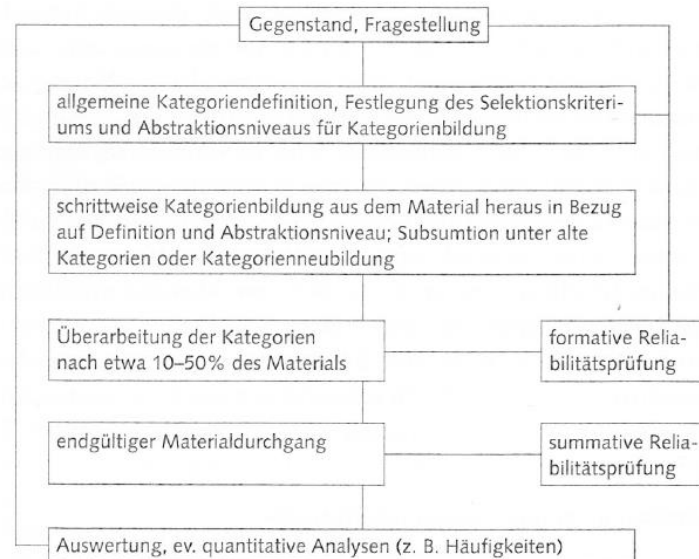


Abbildung 11: Ablaufmodell qualitativ-inhaltsanalytischer Verfahren am Beispiel induktiver Kategorienbildung

Quelle: (FLICK et al., 2005)

Bei der computergestützten qualitativen Datenanalyse handelt es sich nicht um eine eigenständige qualitative Methode, sondern um einen Sammelbegriff für verschiedene Techniken der Datenorganisation mithilfe von Softwareprogrammen. Durch die Codierungen werden Textsegmente Kategorien zugeordnet, zusätzlich ermöglicht dies die Suche nach Textsegmenten derselben Kategorie (FLICK et al., 2005).

Bei einer induktiven Kategorienbildung, wie sie im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse der Transkripte aus den Interviews zu dieser Fallstudie erfolgte, bietet es sich an eine QDA-Software zu verwenden. Diese Softwareart unterstützt eine Bearbeitung des Textes Zeile für Zeile, welche das Zuordnen der Textstellen zu selbst formulierten Codes vorsieht. Dabei stehen die Codes nicht nur neben den entsprechenden Textstellen, sondern ebenfalls in einem gesonderten Codesystem, welches einen Wechsel zu den einzelnen Textstellen mit dem gleichen Code innerhalb der analysierten Texte erleichtert. Dadurch wird ein schneller Überblick über die Häufigkeit der vergebenen Codes über alle Texte gegeben und es ermöglicht anhand der scharf abgegrenzten Kategorien eine Zusammenfassung der relevanten Textteile. Neben der Schaffung einer sinnvollen Reihenfolge der Codes gemäß der Forschungsfrage, kann der Forscher einen Spannungsbogen für den Leser erzeugen (KUCKARTZ, 2012). Außerdem werden die Ergebnisse nach der Auswertung in den theoretischen Kontext der Forschungsfrage eingeordnet (GLÄSER und LAUDEL, 2010).

5. Studienvergleich

In den vergangenen Jahren wurden in vielen Industrieländern Richtlinien geschaffen, die unter anderem auf eine Minimierung der Verpackungsabfälle abzielen. Dabei reichen die Maßnahmen von strikten Regulierungen bis hin zu Verpflichtungen auf freiwilliger Basis (KOSKELA et al., 2014). Denn obwohl Verpackungen eine wesentliche Schutz-, Lade-, Transport- und Werbefunktion einnehmen, stellen sie eine bedeutende Abfallquelle dar (ACCORSI et al., 2014).

Auch die Tatsache, dass Produzenten inzwischen in zahlreichen Ländern über den gesamten Lebenszyklus für die von ihnen vertriebenen Produkt und den dazugehörigen Verpackungen verantwortlich sind, begünstigt ein effizienteres Management. Dieses soll sowohl zu Kosteneinsparungen aber auch zur Verringerung negativer Umweltauswirkungen führen. Neben einer meist besseren ökologischen Performance ist die Umstellung auf ein Mehrwegsystem häufig mit großen Investitionskosten verbunden und verlangt daher eine eingehende Kostenkalkulation. Die Kosten eines Systems können durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden. Dazu zählen beispielsweise die Art der verwendeten Verpackung, der Transport und unterschiedliche Abwicklungs-, Arbeits- und Entsorgungskosten (MENESATTI et al., 2012).

Zu den negativen Umweltauswirkungen, welche in der Produktion und Verwendung von Verpackungen entstehen, zählen der Verbrauch von nicht erneuerbaren Ressourcen, die Emission von Treibhausgasen in der Produktion, während dem Transport und der Verwendung und die bereits genannte Erzeugung großer Abfallmengen (ACCORSI et al., 2014). Auch RAUGEI et al. (s. a.) sieht in Mehrwegprodukten sowie Recycling einen doppelten positiven Effekt auf die Umweltauswirkungen, da dadurch weniger Abfall entsteht und weniger Primärrohstoffe abgebaut werden müssen. Dabei muss beachtet werden, dass Mehrwegverpackungen häufig aus Materialien bestehen, welchen verglichen mit der Einwegvariante eine energieintensive Herstellung vorangeht. Außerdem weisen sie oft ein höheres Gewicht auf, wodurch beim Transport ein erhöhter Treibstoffbedarf anfällt (RAUGEI et al., s. a.). So stellt die verlängerte Lebensdauer von Mehrwegverpackungen und die draus resultierende Reduktion der schädlichen Umweltauswirkungen einen unbestreitbaren Vorteil für diese Verpackungsvariante dar. Betrachtet man jedoch das gesamte Produktsystem, zeichnet sich durch zusätzliche Faktoren, wie den Rücktransport der entleerten Transportverpackung oder der für einen neuerlichen Umlauf nötigen Reinigung ein viel komplexeres Bild ab. Dadurch wird die Notwendigkeit einer umfassenden ökologischen Bewertung des gesamten Lebenszyklus des Produktes zur Unterstützung der Entscheidungsfinden zwischen unterschiedlichen Verpackungsmaterialien und -produkte unterstrichen. Die bloße Betrachtung der Herstellung der Verpackungen ist bei der Evaluierung der Umweltauswirkungen somit nicht ausreichend. Neben den Emissionen aus der Herstellung fließen nämlich auch jene aus vorgeschalteten Prozessen, Liefersystemen, den Transportwegen im Vertriebsnetz sowie der Entsorgung ein (KOSKELA et al., 2014).

Als allgemeine Vorteile für Mehrwegverpackungssysteme werden Kostenreduktion, geringerer Ressourcenverbrauch, optimale Platzausnutzung beim Transport und eine Verringerung der Abfallaufkommen beim Endkonsumenten, was zu Marktanteilsgewinne führen kann, gesehen (SILVA et al, 2013). Speziell der

Lebensmitteleinzelhandel, welcher von umfangreichen und konstanten Materialflüssen, genauen Bedarfsprognosen und wenigen, aber dafür bekannten Lieferstellen gekennzeichnet ist, bietet sich für die Einführung einer neuer Verpackungssysteme an (ACCORSI et al., 2014). Auch wenn viel Studien belegen, dass Mehrwegverpackungen geringere Umweltauswirkungen als Einwegverpackungen verursachen, sind die Ergebnisse dennoch immer von der untersuchten Branche oder dem Szenario abhängig (LEVI et al, 2011). Die Ergebnisse von Studien beziehen sich auf genau definierte Situationen und sind daher nicht universell anwendbar, da sich die Beschaffungsstrategien von Unternehmen deutlich unterscheiden (MENESATTI et al, 2012). Daher sind die ökologischen aber auch ökonomischen Vor- und Nachteile für jeden Anwendungsfall einzeln zu betrachten und die unterschiedlichen Materialien und Produkte gegeneinander abzuwägen.

Zum Thema Mehrweg existieren zahlreiche Studien, welche sich mit dem Mehrwegflaschensystem im Getränkebereich auseinandersetzen, welche jedoch nicht Eingang in diese Arbeit finden. Engt man die Suche auf Mehrwegtransportverpackungen ein, fallen die Ergebnisse ungleich geringer aus. Der Studienvergleich dient dazu einen Überblick über die unterschiedlichen Methoden zur Evaluierung von MTV zu geben, die Ergebnisse der einzelnen Studien gegenüberzustellen und Charakteristika zu identifizieren, welche in den Studien zu einem positiven bzw. negativen Ergebnis für Mehrwegtransportverpackungen führen. Außerdem werden aus den Ergebnissen der Studien Maßnahmen zur Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Performance von MTV und zur Erhöhung der Mehrwegquote allgemein sowie für diverse Branchen abgeleitet. Für mehr Informationen und einen tieferen Einblick in die jeweiligen Studien befinden sich im Anhang Experte zu allen untersuchten Studien.

Eingang in den Studienvergleich finden vierzehn Studien, welche sowohl aus wissenschaftlichen Journals stammen, als auch von Organisationen in Auftrag gegeben und selbst publiziert wurden. Die Studien sind zum Großteil in der Zeitschrift Packaging Technology and Sciences, aber auch in Magazinen, wie Journal for Cleaner Production, International Journal of Production Economics und The International Journal of Life Cycle Assessment erschienen. Das zeigt, dass Mehrwegtransportverpackungen und – systeme ein Thema sind, welches primär die Verpackungsindustrie beschäftigt. Wenngleich durch die Umstellung von Einweg- auf Mehrwegtransportverpackungen eine erhebliche Reduktion der jährlichen Abfallmengen von Unternehmen erzielt werden können, ist dieses Thema aus Sicht der Abfallwirtschaft noch kein Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen.

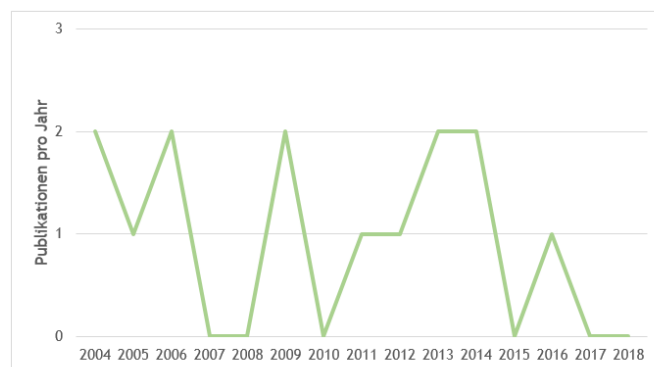


Abbildung 12: Zeitliche Streuung der Publikationen zu MTV

Quelle: (eigene Darstellung)

Betrachtet man in Abbildung 13 das jeweilige Publikationsdatum der Studien, lässt sich keine Zunahme am wissenschaftlichen Interesse an Ökobilanzen und Kostenanalysen von MTV-Systemen feststellen. Die Anzahl der Publikationen zwischen 2004 und 2014 ist im Schnitt gleich hoch, während jedoch ab 2015 eine deutliche Abnahme der Publikationsanzahlen festzustellen ist. In den Zeitraum zwischen 2015 und 2018 fällt lediglich die Studie von HIETLER und PLADERER (2016) über die Verwendung von MTV in diversen Branchen in Wien aus 2016.

Tabelle 1: Verteilung der Studien auf unterschiedliche Branchen

Quelle: (eigene Darstellung)

Produkte/Branchen	Anzahl
Automobilindustrie	2
Kabelbaum	1
Zylinderköpfe	1
Weißer Ware	1
Chemikalienfässer	1
Schnittblumen	1
Lebensmittel	7
Brot	1
Joghurt	1
Obst und Gemüse	5
Großmarkt Wien allgemein	1
Branchenüberblick Wien	1
Summe	14

Tabelle 1 stellt die unterschiedlichen Branchen dar, welche in den Studien mittels Ökobilanzen und/oder Kostenanalysen betrachtet wurden. Es sticht heraus, dass 50% der Studien im Lebensmittelbereich angesiedelt sind. Die restlichen 50% verteilen sich zum einen auf die Branchen Automobilindustrie, Elektrogerätebau, Chemie, Blumenhandel und zum anderen auf eine umfassende Betrachtung von MTV am Großmarkt Wien sowie einen allgemeinen Überblick über MTV in ausgewählten Branchen in Wien.

Auffallend ist außerdem, dass alle dieser Systeme zwischen Produzenten oder Produzenten und Händlern angesiedelt sind und keines davon bis zum Endkunden gelangt. Dies lässt sich durch den erheblichen Zusatzaufwand erklären, welcher für das Mehrwegsystem auftritt, wenn einem oder wenigen Zusteller viele kleine Abnehmer gegenüberstehen. Zum einen nehmen Endkunden selten so große Mengen von Gütern ab, dass eine Transportverpackung benötigt wird. Zum anderen bedeutet eine Verwendung von Transportverpackungen bis zum Endkunden, dass sich die Umlaufzeiten verlängern, was wiederum die Amortisationsdauer der hohen Investitionskosten für die MTV verlängert. Außerdem müsste das Unternehmen eine dementsprechend größere Menge an MTV anschaffen, damit kein Engpass entsteht. Die beständigen Abnahmemengen und die somit einfacher kalkulierbaren Bedarfsprognosen bieten bei Lieferketten zwischen zwei Produzenten oder Produzenten und Händlern ein größeres Potenzial für Kosteneinsparungen.

Tabelle 2: Aufschlüsselung der Studien nach Merkmalen (A – anfallende Abfallmengen, CO₂ - CO₂-Bilanzierung, E – kumulierter Energiebedarf, EPS – Environmental Priority System Methode, WK – Wirkungskategorien)

Quelle: (eigene Darstellung)

Studien	Merkmale					
	MTV-Quote/Umstellungspotenzial	Formulierung von Maßnahmen	Ökobilanz	Kostenanalyse	Sensitivitätsanalyse	Soziale Auswirkungen
Kabelbaum			CO ₂	x	x	
Zylinderköpfe			WK			
Weißer Ware	x	x				
Chemikalienfässer			E/A/WK		x	
Schnittblumen				x		
Brot			CO ₂	x	x	
Joghurt			EPS		x	
Obst und Gemüse (Ö)	x	x				
Obst und Gemüse (D)			WK	x		x
Obst und Gemüse (I1)			CO ₂	x	x	
Obst und Gemüse (I2)			WK		x	
Obst und Gemüse (USA)			E/A/CO ₂		x	
Großmarkt Wien allgemein	x	x				
Branchenüberblick Wien	x	x				

Betrachtet man, wie in Tabelle 2 dargestellt, die Methoden, welche in den Studien angewendet wurden, stehen unterschiedliche Gruppierungsmerkmale hervor. Die vierzehn Studien können beispielsweise grob in zwei Gruppen eingeteilt werden. Auf der einen Seite steht die Gruppe der zehn internationalen Studien, welche die größere Studienanzahl aufweist und auf der anderen Seite die kleinere Gruppe der österreichischen Studien, welche lediglich vier Stück umfasst. Die internationalen Studien führen alle zumindest eine Ökobilanz oder eine Kostenanalyse durch, wobei nur vier einen kombinierten Ansatz beider Methoden verfolgen. Fünf der Studien führen ausschließlich eine Ökobilanz durch, während eine nur eine Kostenanalyse vornimmt.

Die Studie ALBRECHT et al. (2005) stellt die einzige Studie da, welche neben der Ökobilanz und Kostenanalyse zusätzlich soziale Auswirkungen in die Ergebnisse miteinbezieht. Die Ergebnisse zu den Umweltauswirkungen werden außerdem bei sieben von neun Ökobilanzen einer Sensitivitätsanalyse unterzogen, um die Ergebnisse auf ihre Robustheit zu testen. Im Gegensatz dazu erheben die vier österreichischen Studien vom Österreichischen Ökologie-Institut, der pulswerk GmbH und der ARECon GmbH lediglich MTV-Quoten einzelner Branchen und Umstellungspotenziale. Außerdem werden Maßnahmen zur Erhöhung des MTV-Anteils in den untersuchten Branchen formuliert. Jedoch wird in den vier Studien weder eine Untersuchung der Umweltauswirkungen der ETV- und MTV-Systemen anhand einer Ökobilanz noch eine Kostenanalyse vollzogen.

Eine Ökobilanz kann anhand unterschiedlicher Methoden bzw. Indikatoren erstellt werden. Tabelle 2 bietet unter der Spalte Ökobilanz einen Überblick über jene Methoden, welche in den untersuchten Studien Anwendung finden. Der fehlende wissenschaftliche Konsens über die zu verwendenden Methoden bzw. Indikatoren erschwert den Vergleich der Studien zusätzlich.

Vier der neun untersuchten Ökobilanzen arbeitet mit der CML-Methode. Dabei wird nach der Erfassung aller relevanten Daten in der Sachbilanz eine Umlegung aller In- und Output auf verschiedene Wirkungskategorien vorgenommen. Zu besagten Wirkungskategorien (WK) zählen die Erschöpfung abiotischer Ressourcen, der Treibhauseffekt, der Ozonabbau, die Humantoxizität, die aquatische und terrestrische Toxizität, die Bildung von Photooxidantien, die Versauerung und die

Eutrophierung. Ebenfalls vier Mal erfolgt eine CO₂-Bilanz (CO₂), welche den Gesamtbetrag aller direkt und indirekt verursachten Emission von Kohlenstoffdioxid miteinbezieht.

Je zweimal erfolgte eine Berechnung des kumulierten Energiebedarfes (E) bzw. der anfallenden Abfallmenge (A). Bei diesen beiden Bewertungsmethoden werden die benötigte Primärenergieaufwand bzw. die gesamten anfallenden Abfallmengen, welche einem Produkt im Laufe seines Lebenszyklus – von der Herstellung, über die Nutzung bis hin zur Beseitigung – zugewiesen werden können, aufgerechnet.

In der Studie von Lee et al. (2004) wurde als einzige die EPS-Methode (EPS) angewendet. Dieser Methode, welche auch Schadenskostenansatz genannt wird, misst den monetären Schaden, welchen Umweltauswirkungen verursachen. Dem liegt die Annahme zu Grunde, dass die Gesellschaft bestimmten Schutzobjekten einen Wert bzw. eine Zahlungsbereitschaft für deren Erhalt beimisst. Zu diesen Schutzobjekten zählen menschliche Gesundheit, Biodiversität, Produktionskapazität von Ökosystemen, Ressourcen und ästhetische Werte wie Kultur und Erholung (LEE und XU, 2004).

Nach dieser groben Charakterisierung der vierzehn unterschiedlichen Studien folgt nun eine eingehende Analyse der Studien auf einflussreiche Faktoren für die Performance von MTV-Systemen.

5.1 Die drei elementaren Faktoren in MTV-Systemen

Bei der Umstellung auf MTV-Systeme zeichnen sich drei elementare Faktoren ab, welche für den Erfolg eines solchen Systems wesentlich sind. Von diesen drei Faktoren ist speziell der ökonomische aber auch der ökologische Erfolg von MTV-Systemen abhängig. Gerade der ökonomische Erfolg von MTV-Systemen ist trotz steigendem Umweltbewusstsein ein ausschlaggebendes Argument, um langfristig und global gesehen Unternehmen und Branchen zu einem Umstieg zu ermutigen (KASSMANN, 2014). Bei diesen drei elementaren Faktoren handelt es sich um die Anschaffungskosten, die maximale Lebensdauer und die Transportdistanz, welche anschließend hinsichtlich ihrer Bedeutung mit Beispielen aus den Studien untermauert werden.

5.1.1 Anschaffungskosten

Die Entscheidung eines Unternehmens auf ein MTV-System umzustellen, geht zu Beginn mit hohen Anschaffungskosten einher. Um eine häufige Wiederverwendung zur Deckung der Anschaffungskosten zu gewährleisten, kommen langlebige und widerstandsfähige Materialien zum Einsatz. Aufgrund dieser geforderten Materialeigenschaften entstehen jedoch meist hohe Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten. Somit stellen die Anschaffungskosten neben der Anzahl an möglichen Umläufen und der Transportdistanz eine wichtige Entscheidungsgrundlage und einen wesentlichen Faktor für den Erfolg bzw. Misserfolg eines MTV-Systems dar. Entscheidend für eine schnelle Amortisierung der Anschaffungskosten sind eine hohe Lebensdauer und die damit einhergehende hohe Anzahl an Umläufen (HIETLER und PLADERER, 2016). Die Gewinne durch die Verringerung der Verlust- und Bruchrate bei Transport und Lagerung von Waren in

MTV können die Amortisierung der Anschaffungskosten zusätzlich beschleunigen (PLADERER und MEISSNER, 2005).

So zeigt beispielsweise die Studie von MENESATTI et al. (2012), dass die Anschaffung von MTV unter Miteinbeziehung aller zusätzlichen Kosten für das Rückholungssystem trotz einer hohen anfänglichen Investition bereits im zweiten Jahr nach der Anschaffung verglichen mit dem aktuell verwendeten Einwegsystem günstiger ausfällt. Durch diese Studien wird verdeutlicht, dass eine Reduktion der Anschaffungskosten von MTV durch die Entwicklung von widerstandsfähigen Materialien oder günstigeren Produktionstechniken angestrebt werden soll. Ein günstiger Anschaffungspreis für MTV kann somit zu einer Erhöhung der Umstiegswahrscheinlichkeit von Unternehmen führen.

5.1.2 Maximale Lebensdauer

Eine weiteres markantes Merkmale von Mehrwegsysteme ist die lange Lebensdauer der Verpackungen. Durch diese kann die Anzahl der Umläufe teilweise ins hundertfache gehen, wohingegen ETV nach einer einmaligen Verwendung recycelt, verbrannt oder deponiert werden. Die hohen Umlaufzahlen der MTV führen zu einer Abnahme der anteiligen Umweltauswirkungen, welche während der Produktion oder durch die Entsorgung entstehen. Denn desto mehr Umläufe in einem Mehrwegsystem erzielt werden können, desto geringer fallen die negativen Umweltauswirkungen aus, da diese auf jeden Umlauf aufgeteilt werden. Somit nehmen die Umweltauswirkungen, welche ein MTV in der Herstellung oder Entsorgung verursachen, durch jede zusätzliche Nutzung ab (SINGH et al., 2006). Außerdem steigt durch die häufige Wiederbefüllung bzw. -verwendung der MTV die Zunahme des Energiebedarfs und des Emissionsausstoßes, welche durch den Reinigungsvorgang und die notwendige Rückführungslogistik verursacht werden, meist langsamer als die Abnahme negativer Umweltauswirkungen verursacht durch die geringere Produktionsmenge an MTV (ALBRECHT et al., 2013).

Auch in diversen Studien finden sich Beispiele für die starke Abnahme der anteiligen Umweltauswirkungen durch mehrmalige Verwendung. So zeigt die in der Studie RAUGEI et al. (s.a.) durchgeführte Sensitivitätsanalyse, dass die Anzahl der Umläufe den wichtigsten Parameter in dem Vergleich der zwei untersuchten Verpackungssysteme zum Transport von Chemikalien darstellt. Durch die Wiederverwendung der Stahlfässer sinken die negativen Auswirkungen verglichen mit den Fässern aus Wellpappe rapide, sodass bereits nach dem fünften Umlauf ein geringeres Treibhausgaspotenzial als bei der Verwendung von Einwegfässern erreicht wird (RAUGEI et al., s. a.). Arbeitet man jedoch bereits mit hohen Umlaufzahlen, wie in der Studie von KOSKELA et al. (2014) über den Transport von Brot in Finnland, führen zusätzliche Umläufe nur noch zu wenig signifikanten Änderungen. Während die Auswirkungen der Herstellung bei 10 bis 100 Nutzung noch deutlich sinken, kommt es bei weitem Nutzungen nicht mehr zu nennenswerten Einsparungen. Somit haben die verursachten Umweltschäden durch die Herstellung in Relation zu den gesamten Umweltauswirkungen pro Umlauf bei mehreren hundert Nutzungen nur noch eine geringe Bedeutung (KOSKELA et al., 2014). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Studie von LEVI et al. (2011) über eine Lieferkette für Obst und Gemüse in Italien. Dabei wurde ebenfalls eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, welche pro Kiste 1 bis 400 Umläufe in Betracht zieht. Während sich die Umweltauswirkungen bei 1 bis 10 Umläufe noch jeweils sehr stark verringern, wird

die umlaufabhängige Abnahme bei den fortlaufenden Umläufen immer geringer, bis es ab dem 50 Umlauf ein asymptotisches Verhalten annimmt (LEVI et al., 2011).

Die Beispiele aus den Studien heben hervor, dass die charakteristische Eigenschaft der mehrmaligen Nutzung der MTV eine schnelle Amortisierung der im Gegensatz zu ETV meist höheren Herstellungskosten und damit verbundenen höheren negativen Umweltauswirkungen unterstützt. Der Grenzgewinn je Umlauf nimmt jedoch bei steigenden Umlaufzahlen rapide ab, wodurch die Bedeutung der Herstellungsphase aber auch der Entsorgungsphase pro Umlauf sinkt und jene der Nutzungsphase steigt. Daher scheint eine häufige Wiederverwendung der MTV eine gute Basis für eine ökologisch und ökonomisch vorteilhaftere Performance gegenüber ETV darzustellen. Die Anzahl der Umläufe allein ergibt unter Anbetracht der Ergebnisse der Studien jedoch noch kein Garant für den Erfolg eines MTV-Systems, da zahlreiche andere Faktoren das MTV-System ebenfalls beeinflussen.

5.1.3 Transportdistanz

Neben den Anschaffungskosten und der maximalen Lebensdauer stellt die Transportdistanz die dritte wichtige Säule in der ökologischen und ökonomischen Performance eines Mehrwegsystems dar. In den betrachteten Studien lassen sich zahlreiche Beispiele für die bedeutende Rolle des Transports und der Transportdistanz finden.

So dominiert sowohl in der Studie von KOSKELA et al. (2014) und von LEE et al. (2004) der Transport der Verpackungen aufgrund des zusätzlichen Gewichts und der Zirkulation der Kunststoffkisten eindeutig als Verursacher negativer Umweltauswirkungen, welche über den gesamten Lebenszyklus beider Systeme entstehen. Und auch die Studie von PÅLSSON et al. (2013) besagt, dass der Transport in beiden Systemen für einen Großteil der CO₂-Emissionen verantwortlich ist (PÅLSSON et al., 2013). Gerade bei MTV-Systemen spielt der Transport aufgrund der häufigen Wiederverwendung und der zusätzlichen Transporte von entleerten Verpackungen eine wichtige Rolle. Die Bedeutung des Transports für Mehrwegsysteme im Speziellen wird etwa in der Studie von ACCORSI et al. (2014) hervorgehoben. Während bei Einwegverpackungen die Herstellungsphase und die Behandlung am Ende der Lebensdauer den größten Einfluss auf die Umweltauswirkungen haben, stellt dies bei den MTV der Transport während der Nutzungsphase dar (ACCORSI et al., 2014). PÅLSSON et al. (2013) sind ebenfalls der Meinung, dass die Art der verwendeten Verpackungsmaterialien für ETV entscheidend ist, da diese im Gegensatz zu den MTV für jeden Umlauf neu produziert werden müssen, während für die MTV der Nutzungsphase und damit dem Transport die wichtigste Rolle zukommt (PÅLSSON et al., 2013). Dies lässt sich darauf zurückführen, dass bei Mehrwegsystemen zusätzlich zum eigentlichen Transport der Ware auch der Rücktransport der entleerten und wiederbefüllbaren Verpackungen miteinberechnet werden muss. Nehmen die Distanzen für eben jene Rücktransporte zu, verringern sich die ökologischen und ökonomischen Vorteile für Mehrwegsysteme. Bei kurzen Transportdistanzen hingegen kristallisieren sich durch die kurzen Umlaufdauern und die kurzen Transportwege zu Waschanlagen eindeutige ökologische Vorteile für Mehrwegsysteme heraus, diese nehmen jedoch bei Transporte über weite Entfernungen rapide ab. Das gilt speziell für Überseetransporte, weshalb dabei hauptsächlich ETV zum Einsatz kommen, da bei diesen kein Rücktransport der entleerten Verpackungen von Nöten ist (ALBRECHT et al., 2013). Auch HIETLER und PLADERER (2016) kommen in ihrer Studie über

die Verwendung von MTV in unterschiedlichen Branchen in Wien zu dem Schluss, dass der Vergleich zwischen ETV- und MTV-Systemen bei längeren Transportwegen tendenziell zugunsten des Einwegsystems ausfällt (HIETLER und PLADERER, 2016).

Zur Evaluierung der Bedeutung der Transportdistanz als Parameter der Ökobilanzen wurden in einigen Studien Sensitivitätsanalysen angewendet. Dabei ergibt sich etwa in der Studie von LEVI et al. (2011), dass Änderungen in der Transportdistanz zu unterschiedlichen Ergebnissen im Vergleich von Transportverpackungen führen. Während die untersuchten Mehrwegkisten aus Kunststoff ab einer Distanz von weniger als 1200 km unter ökologischen Gesichtspunkten besser als ETV abschneiden, ist bei größeren Entfernungen ein Einwegsystem mit Kartonkisten vorzuziehen. Außerdem zeigt die Studie auf, dass die Transportphase für beide Systeme jene Phase mit dem größten Anteil an den Umweltauswirkungen darstellt. Dies gilt jedoch für Mehrwegkisten weitaus mehr als für die Kartonkisten (LEVI et al., 2011).

Außerdem identifizieren RAUGEI et al. (s.a.) mithilfe einer Sensitivitätsanalyse in ihrer Studie über Einwegfässer aus Karton und wiederverwendbaren Stahlfässer zum Transport von Chemikalien die Transportdistanz nach der Lebensdauer als zweitwichtigsten Parameter. Folglich begünstigt eine zunehmende Transportdistanz ein Einwegsystem gegenüber einem Mehrwegsystem. Kurze, lokale Transportwege zwischen zwei Produktionsanlagen wie in deren Studie unterstützen den Erfolg eines Mehrwegsystems deutlich. Schwieriger wird es bei globalen Lieferketten, wie sie inzwischen in vielen Branchen vorzufinden sind (RAUGEI et al., s. a.). PÅLSSON et al. (2013) sehen in der globalen Beschaffung von Ressourcen oder Bestandteile von Produkten und den damit verbundenen langen Transportwegen und Umlaufdauern wesentliche Nachteile für Mehrwegsysteme. So fällt deren Studie über die Lieferkette von Kabelbäumen für Volvo aufgrund einer Transportdistanz von 3000 bis 3300 km klar zugunsten eines Einwegsystems aus (PÅLSSON et al., 2013).

Aber auch in anderen Bereichen wie in der Nahrungsmittelversorgung erschweren kontinentübergreifenden Lieferketten die Etablierung eines MTV-Systems für Überseeware (HIETLER und PLADERER, 2016). Als Beispiel lässt sich am Großgrünmarkt Wien die Art der Transportverpackung für nationale produzierte bzw. importierte Ware klar unterscheiden. Importiertes Obst und Gemüse wird überwiegend in Holz- und Wellpapp-Kisten angeliefert und gelegentlich vor Ort umgepackt. Nationale produzierte Ware hingegen wird hauptsächlich in MTV angeliefert (PLADERER und MEISSNER, 2006). Dabei existieren beispielsweise im Lebensmitteleinzelhandel durch die Präsenz internationaler Poolinganbieter wie IFCO bereits Möglichkeiten, um auch Ware aus dem Ausland mit MTV zu transportieren (HIETLER und PLADERER, 2016). In Branchen mit globalen Lieferketten und weltweit agierenden Akteuren bietet sich für die Führung von MTV-Systemen meist ein Poolinganbieter als Dritteleister an. Diese Tatsache lässt sich auf die große Zahl an Akteuren und der hohen Komplexität des Systems zurückführen. Dabei sind für jene Dritteleister umfassende Kenntnisse über die entsprechende Branche und Erfahrungen in der Redistributions-Logistik vorteilhaft (HIPELMANN und HÜBNER, 2004). Doch neben der Auslagerung des Managements des MTV-Systems an Poolinganbieter wird noch ein anderer Vorschlag in den Studien genannt. So propagieren KOSKELA et al. (2014) in ihrer Studie zu einer Lieferkette für Toastbrot in Finnland Vorteile, welche durch die Einführung eines dezentralisierten Systems entstehen. Durch glauben die Studienautoren, dass die Einbindung lokaler Bäckereien zu einem deutlich anderen Ergebnis der Ökobilanz

führen kann als das gegebene System mit einer zentralen Wasch- und Retournierungsanlage. Denn da sich das Liefernetzwerk der untersuchten Fallstudie über ganz Finnland erstreckt, kommt es mitunter zu langen Transportdistanzen (KOSKELA et al., 2014).

Die zahlreichen Beispiele aus den Studien unterstreichen die Bedeutung der Transportdistanz aufgrund der häufigen Wiederverwendung der MTV und der notwendigen Rücktransporte entleerter Verpackungen. Damit stellt ein effizient gestaltetes Transportsystem mit moderaten Transportdistanzen eine wichtige Grundlage für ein ökonomisch und ökologisch erfolgreiches MTV-System dar.

5.2 Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit der Studien anhand von Recycling

Zwar dienen die untersuchten Studien alle dem ökonomischen und/oder ökologischen Vergleich von ETV-Systemen mit MTV-Systemen, jedoch werden dabei unterschiedliche Produkte und unterschiedliche Branchen analysiert. Außerdem wurden die Studien in verschiedenen Ländern bzw. für länderübergreifend Lieferketten durchgeführt und jede Fallstudie weist andere Systemgrenzen und Annahmen auf. Dabei sind speziell die unterschiedlichen Behandlungsarten nach der Nutzungsphase sowie die je nach Studie variierenden Recyclingquoten für beide Verpackungsarten hervorzuheben. Denn das Recycling von ETV nach der einmaligen Verwendung und von MTV am Ende deren Lebensdauer stellt einen Faktor dar, welcher sich in den untersuchten Studien stark unterscheidet. Dabei reichen die Varianten von einem teilweisen Recycling in beiden System über Recycling in nur einem der zwei Systeme bis hin zu sehr hohen Recyclingquoten in beiden Systemen, wie in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Unterschiedliche End-of-Life Management der ETV und MTV in den einzelnen Studien

Quelle: (eigene Darstellung)

	ETV	MTV
ACCORSI et al.	drei unterschiedliche Szenarien mit je 100% Verbrennung, 100% Deponierung, 100% Recycling	
ALBRECHT et al.	17,6% Recycling, 82,4% energetische Verwertung	100% Recycling in einem geschlossenes Kreislaufsystem
HIETLER und PLADERER et al.	keine Angabe	keine Angabe
HIMPELMANN et al.	keine Angabe	keine Angabe
KOSKELA et al.	100% Recycling in einem geschlossenes Kreislaufsystem	20% Recycling, 80% thermische Verwertung
LEE und Xu	Recycling bestimmter Verpackungsbestandteile	Recycling bestimmter Verpackungsbestandteile
LEVI et al.	96% Recycling, 4% Deponierung	95% Recycling, 5% Deponierung
MENESATTI et al.	0% Recycling, 100% direkte Entsorgung	0% Recycling, 100% direkte Entsorgung
PÅLSSON et al.	100% Recycling in einem geschlossenes Kreislaufsystem	100% Recycling in einem geschlossenes Kreislaufsystem
PLADERER und MEISSNER et al. (2005)	keine Angabe	keine Angabe
PLADERER und MEISSNER et al. (2006)	keine Angabe	keine Angabe
RAUGEI et al.	0% Recycling, 100% direkte Entsorgung	0% Recycling, 100% direkte Entsorgung
SINGH et al.	95% Recycling, 5% Deponierung	100% Recycling in einem geschlossenes Kreislaufsystem
SILVA et al.	keine Angabe	keine Angabe

Gleichermaßen hohe Recyclingquoten finden sich bei der Studie von LEVI et al. Im Einwegsystem werden 96% in einer Papiermühle recycelt und 4% gelangen über Siedlungsabfälle auf eine Deponie. Bei den MTV aus Kunststoff werden 95% in einer Recyclinganlage verwertet und 5% werden über den kommunalen Weg entsorgt und deponiert (LEVI et al., 2011). Auch die Studie von SINGH et al. (2006) erreicht hohe

Recyclingquoten für beide Systeme. So befinden sich die MTV in einem geschlossenen Kreislaufsystem, wo sie ständig recycelt werden. Bei der Einwegvariante wird für den Karton eine 95%ige Recycling-Quote angenommen, während die restlichen 5% nach der Verwendung direkt entsorgt werden (SINGH et al., 2006). Selbiges gilt auch für die ETV und MTV in der Studie von PÅLSSON et al. (2013). Die ETV werden nach einmaliger Verwendung gesammelt, transportiert und recycelt, während die MTV nach jedem Umlauf gereinigt und schlussendlich ebenfalls recycelt werden (PÅLSSON et al., 2013). Ein anderes Bild zeigt sich etwa in der Studie von LEE und XU (2004), wo sich die niedrige Recyclingquote auf die fehlende Möglichkeit zur Wiedergewinnung bestimmter Materialien zurückführen lässt. Hier werden bei ETV die Kartons recycelt und die Schrumpffolie deponiert, da für diese Folien in Neuseeland keine Recyclingmöglichkeit besteht. Bei der MTV erfolgt ein Recycling der Seitenwände aus PP und des Deckels sowie der Basis aus HDPE. Die Schrumpffolie, Nylondübel und die Bänder aus PVC der MTV werden ebenfalls deponiert (LEE und XU, 2004).

Die Studie von ALBRECHT et al. (2013) zeigt, dass die Höhe der Recyclingquote mitunter von der erreichbaren Qualität des Sekundärrohstoffes abhängt. In ihrer Studie haben die MTV aus Kunststoff signifikant höhere Recyclingquoten als die ETV aus Karton oder Holz. So werden die ETV aus Holz am Ende ihrer Lebensdauer zur Energiegewinnung vollständig verbrannt. Bei den Kartonboxen werden 82,4% der energetischen Verwertung zugeführt, während nur 17,6% recycelt werden. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass das Material für die Kartonkisten zum Transport von frischem Obst und Gemüse hohe Qualitätsanforderungen, Feuchtigkeits- und Steifheitskriterien erfüllen muss. Daher bestehen die untersuchten Boxen trotz der hohen Recyclingquoten in der Kartonindustrie zu 80% aus Primärmaterial. Die Herstellung des qualitativ hochwertigen Primärkarton weist einen hohen Energie- sowie Chemikalienbedarf auf und verursacht hohe negative Umweltauswirkungen. Die Kunststoffkisten hingegen werden in einem geschlossenen Kreislauf geführt und für die selbe Anwendung als Sekundärgranulat wiederverwendet, welches einen 70%igen Restwert verglichen mit Primärgranulat aufweist (ALBRECHT et al., 2013).

Im Gegensatz dazu wird in der Studie von KOSKELA et al. (2014) die ETV mit Wellpappeboxen vollständig recycelt, während bei den Kunststoffkisten 20% recycelt und 80% einer thermischen Verwertung zugeführt werden. Damit zeigen die Studienautoren, dass ein profitables und effizientes Recyclingsystem für ETV fallweise geringere negative Umweltauswirkungen verursachen kann als ein Mehrwegsystem (KOSKELA et al., 2014). Eine spezielle Untersuchung der Auswirkung unterschiedlicher Behandlungsmethoden zum Lebensende von Verpackungen erfolgt in der Studie von ACCORSI et al. (2014). Bei den betrachteten Behandlungsmaßnahmen handelt es sich um eine vollständige thermische Verwertung durch Verbrennung, die vollständige Deponierung der Verpackungsabfälle und ein Recyclingszenario worin 25% deponiert, 25% verbrannt und 50% recycelt werden. Dabei zeigt die Studie, dass das Recyclingszenario zu den geringsten Umweltauswirkungen führt. Somit kann in beiden Systemen durch die Wahl der Behandlungsmethode die Umweltauswirkungen, welche während der gesamte Lebensdauer entstehen, noch einmal deutlich beeinflusst werden (ACCORSI et al., 2014). Doch nicht in allen Studien wird von einem Recycling der ETV oder MTV ausgegangen. MENESATTI et al. (2012) nehmen in ihrer Studie über den Transport von Schnittblumen aufgrund der zum Zeitpunkt der Studie niedrigen Entsorgungskosten überhaupt kein Recycling der ETV und MTV an. Auch in der Studie von RAUGEI et al. (s.a.) erfolgt kein Recycling der Chemikalienfässer und die

ETV und MTV werden direkt entsorgt. Ein Recycling der Stahlfässer wird jedoch von den Studienautoren zur zusätzlichen Verbesserung der Performance nahegelegt. Keine Aussage über die Behandlung der Verpackungen zu ihrem Lebensende werden in der Studie von SILVA et al. (2013) getroffen. Es wird lediglich eine Empfehlung zum Recycling der Metall- und Kunststoffteile der MTV gegeben.

Diese Beispiele aus den Studien zeigen, dass eine fallspezifische Analyse für jeden einzelnen Anwendungsfall unumgänglich ist. Die Behandlungsmethoden für ausgediente ETV und MTV variieren je nach Land und Material stark. Speziell durch die Wahl der Behandlungsmethode am Lebensende kann das Ergebnis einer Ökobilanz von ETV oder MTV deutlich verändert werden. Um die Performance von MTV-Systemen zu optimieren, ist eine hohe Recyclingquote der ausscheidenden Verpackungen ein wichtiger Ansatzpunkt.

5.3 Begünstigende Faktoren für eine Umstellung auf ein MTV-System

Aus den Studien lassen sich einige Argumente finden, welche die Umstellung auf ein MTV-System befürworten. Dabei handelt es sich um geringere Umweltauswirkungen im Vergleich zu einem ETV-System, einer Effizienzsteigerung durch standardisierte Dimensionen, Kostenersparnisse im Vergleich zu einem ETV-System, eine Reduktion der Abfallmenge sowie eine bessere Schutzfunktion durch die höhere Stabilität.

5.3.1 Geringere Umweltauswirkungen

Durch die Verwendung von MTV anstelle von ETV, welche nach jedem Umlauf deponiert, recycelt oder neu produziert werden müssen, erwartet man sich neben Kostenersparnissen ein merkbar geringeres Ausmaß an negativen Umweltauswirkungen. Häufig wird dies als einer der wichtigsten Argumente für die Umstellung auf ein Mehrwegsystem angeführt. Auch die untersuchten Studien lassen auf eine bessere ökologische Performance von effizient gestalteten MTV-Systemen mit moderaten Transportdistanzen schließen. Um diesen Trend zu verdeutlichen, folgen Beispiele aus den Ergebnissen der Ökobilanzen einzelner Studien.

ACCORSI et al. (2014) vergleichen in ihrer Studie zum Transport von frischem Obst und Gemüse ein Mehrwegsystem mit Kunststoffkisten mit einem Einwegsystem, welches aus einem Mix von 45% Karton-, 15% Einweg-Kunststoff- und 45% Holzkisten besteht. Dabei kommen sie zu dem Schluss, dass das Mehrwegsystem gemessen am CO₂-Fussabdruck geringere negative Umweltauswirkungen als die Einwegvariante verursacht. Die vereinfachte Ökobilanz in der Studie von LEE und XU (2004) zeigt für die Mehrweglösung zum Transport von Joghurt in Neuseeland ebenfalls signifikant niedrigere Umweltauswirkungen als bei der Einwegvariante auf. Auch die Studie von RAUGEI et al. (s.a.) über den Transport von Chemikalien zwischen zwei Produktionsanlagen ergibt ein erheblich geringeres Treibhausgas- und Versauerungspotenzial für die Mehrwegvariante. Wobei angemerkt werden muss, dass sich mehr als die Hälfte des Treibhausgaspotenzials der ETV auf die Methanbildung durch den anaeroben Abbau nach der Deponierung der Einwegfässer aus Karton zurückführen lässt. In der Studie von ALBRECHT et al. (2013) schneiden die MTV aus Kunststoff ebenfalls in allen betrachteten Kategorien wie Treibhausgaspotenzial, Eutrophierung, Versauerung, fotochemisches

Ozonbildungspotenzial und Verbrauch fossiler Ressourcen besser ab als die Einwegvariante aus Holz und deutlich besser als jene aus Karton. Und auch in der Studie von SINGH et al. (2006) erreichen die Kunststoffkisten in allen drei betrachteten Kategorien – Treibhausgasemission, Abfallerzeugung und Energieverbrauch – deutlich geringere Werte, als die Einwegvariante aus Karton. Die Bedeutung der Transportdistanz – auf welche bereits genauer eingegangen wurde – und deren Auswirkung auf die Umweltbelastungen bei TV wird speziell in der Studie von LEVI et al. (2011). Darin wird in einer Lieferkette für Obst und Gemüse von einer durchschnittlichen Transportdistanz von 2000 km ausgegangen. In den Kategorien Eutrophierung, Versauerung und Verbrauch fossiler Ressourcen erreichen das Einweg- und das Mehrwegsystem ähnliche Werte. In den Kategorien Treibhausgaspotenzial, Abbau der Ozonschicht und photochemische Oxidation sind die Ergebnisse für das MTV deutlich höher. Jedoch zeichnet sich ab einer Reduktion der Transportdistanz von 1200 km oder weniger ein ökologisch vorteilhafteres Ergebnis für das Mehrwegsystem ab.

Doch nicht alle Studien fallen in jeder Kategorie eindeutig zugunsten von MTV aus. So verursacht das Mehrwegsystem in der Studie von SILVA et al. (2013) gesamt gesehen geringere Umweltauswirkungen als die Einwegvariante. Lediglich in der Kategorie Treibhausgaspotenzial schneidet die ETV aufgrund der vielen Holzbestandteile und den darin gebundenen biogenen Kohlenstoff besser ab. Außerdem erhöht die Produktion des Stahls für das Metallgestell den Beitrag der MTV zu Erderwärmung zusätzlich. Durch die Anwendung von Ecodesign könnte der Stahl durch andere Materialien substituiert und somit das Treibhausgaspotenzial reduziert werden, um somit in allen untersuchten Kategorien bessere Ergebnisse als die Einwegvariante zu erreichen (SILVA et al., 2013). Doch es existieren auch Studien, welche im Vergleich zu Einwegsysteme allgemein höhere negative Umweltauswirkungen für MTV feststellen. Beispielsweise kommt die Studie von PÅLSSON et al. (2013) zu dem Schluss, dass die CO₂-Emissionen für die Einweglösung geringer ausfällt als für die momentan verwendete MTV. Auch eine Sensitivitätsanalyse, welche die Entfernung von 3000 km auf bis zu 300 km reduziert, verringert zwar die Differenz, ändert jedoch nichts an dem Gesamtergebnis. Abschließend wird von den Studienautoren jedoch angemerkt, dass die Umweltauswirkungen lediglich anhand der CO₂-Emissionen bewertet wurden und andere Emissionsarten, welche den Klimawandel, den Abbau der Ozonsicht oder die Versauerung begünstigen, nicht betrachtet wurden (PÅLSSON et al., 2013).

In der Studie von KOSKELA et al. (2014) schneidet die ETV ebenfalls in allen untersuchten Kategorien besser ab als die Mehrwegvariante aus Kunststoff. Wobei das Treibhausgaspotenzial in beiden Systemen den geringsten Beitrag liefert und der Verbrauch fossiler Ressourcen den größten. Die Studienautoren führen dies auf die energieintensive Herstellung von Mehrwegkisten zurück, welche pro Kiste gemessen viel höher ausfallen als bei Einwegverpackungen. Da die Mehrwegkisten jedoch mehrmals wiederverwendet werden können, sind der Energieverbrauch und die Umweltauswirkungen in der Produktion durch die Anzahl an möglichen Umläufen zu dividieren. Dennoch verursacht in der Studie von Koskela et al. die Herstellung einer Kunststoffkiste höhere Umweltschäden und benötigt mehr Energie als eine Kartonkiste, wenngleich sich die anteiligen Umweltauswirkungen pro Umlauf durch die Aufteilung auf die mehr als 100fache Verwendung deutlich reduzieren (KOSKELA, 2014). Somit können MTV aufgrund der notwendigen Widerstandsfähigkeit der verwendeten Materialien neben einem meist höheren Gewicht einen hohen Energiebedarf in der Produktion dieser aufweisen. Auch in der

Studie von RAUGEI et al. (s.a.) werden die hohen negativen Umweltauswirkungen des MTV-Systems auf den Packstoff Stahl zurückgeführt, welcher in der Produktion einen 37-fachen höheren Energieaufwand als die Einwegfässer aus Wellpappe verlangt. Aber gerade die Fertigung aus widerstandsfähigeren Materialien, welche mit einem höheren Gewicht und Energieverbrauch bei der Produktion einhergehen, führen dazu, dass die Behälter mehrmals wiederverwendet können (RAUGEI et al, s. a.).

Die Beispiele aus den Studien zeigen, dass trotz der Tendenz hin zu ökologischen Vorteilen für Mehrwegsysteme mit Verpackungen aus langlebigen Materialien und mit moderaten Transportdistanzen nicht automatisch von einem ökologischen und auch ökonomischen Erfolg von Mehrwegsystemen ausgegangen werden kann, auch wenn der Trend stark in diese Richtung geht. Stattdessen hat jedes Unternehmen und jede Branche eine angedachte Umstellung gesondert zu analysieren und diese einer eingehenden Ökobilanz sowie Kostenanalyse zu unterziehen. Speziell die Art des verwendeten Packstoffes stellt, trotz der Aufteilung des in der Produktion verursachten Energieverbrauches von MTV auf die einzelnen Umläufe, einen wichtigen Ansatzpunkt dar, um den Energiebedarf und damit in weiter Folge die Umweltauswirkungen eines MTV-Systems weiter zu reduzieren. Die Erforschung und Entwicklung von neuen Materialien und Verpackungssystemen kann so zu einer weiteren Reduktion der Umweltauswirkungen und Verbesserung der gesamten ökologischen Performance eines Mehrwegsystems führen.

5.3.2 Kostenersparnisse

Bei Überlegungen zur Umstellung auf ein MTV-System stellen potenzielle Kostenersparnisse wohl einen der interessantesten Gesichtspunkte für Unternehmen dar. Dennoch erfolgte in den vierzehn Studien lediglich fünf Mal eine Kostenanalyse, welche die Kosten des MTV-Systems mit den Kosten des ETV-System vergleicht. Durch die Umstellung werden neben den hohen Anschaffungskosten zwar noch zusätzliche neue Kosten geschaffen, wie etwa für die Rückführung der MTV und deren Reinigung, jedoch hat dies nicht zwangsläufig zu in einem Ausbleiben von Kostenersparnissen zu resultieren. Bei kurzen Umläufen und einer langen Lebensdauer können durch die mehrmalige Wiederverwendung der MTV die hohen Anschaffungskosten und mögliche zusätzliche Kosten aufgewogen werden und in unternehmerisch attraktiven Kostenersparnissen resultieren.

In der Studie von MENESATTI et al. (2013), welche von moderaten Transportdistanzen gekennzeichnet ist, stellen die MTV eine große Investition dar, jedoch können bereits ab dem zweiten Jahr Kostenersparnisse gegenüber dem ETV-Systems verbucht werden. Auch nach dem Miteinbeziehen aller Kosten, welche durch die Redistributionslogistik verursacht werden, stellt das MTV-System ab dem zweiten Jahr das günstigere System dar (MENESATTI et al., 2012). In der Studie von ALBRECHT et al. (2013) werden für den Transport einer funktionellen Einheit im MTV-System nur halb so viel Kosten verursacht wie im ETV-System.

Die Kostenaufteilung kann bei einer längeren Lieferkette mit mehreren Akteuren jedoch auch gemischt ausfallen. So gelingen in der Studie von ACCORSI et al. (2014) den Landwirten und Lieferanten Kostenersparnisse durch deutlich geringer Ausgaben für Verpackungsmaterial. Verteilzentren und Kunden hingegen erwartet durch das MTV-System eine Kostensteigerung durch die Rückverfolgbarkeit, die Rückführung, zusätzliche Arbeitsschritte und den Schwund von Kisten. Gesamthaft betrachtet würde es somit zu einer Kostensteigerung von 0,058 € pro kg

transportierte Güter kommen (ACCORSI et al., 2014). In der Studie von KOSKELA et al. (2014) ergeben sich im MTV-System zwar geringere Kosten für das Verpackungsmaterial, jedoch werden diese von den Mehrkosten für die Reinigung der MTV, weitere zusätzliche Arbeitsschritte und den administrativen Kosten für ein MTV-System übertroffen.

5.3.3 Besserer Schutz der Ware durch höhere Stabilität der Verpackungen

Ein weiterer Vorteil von MTV resultiert aus dem besseren Schutz der Ware aufgrund der höheren Stabilität der Verpackungsmaterialien. Während ETV aus günstigen Materialien, wie dünnwandigem Holz, Kunststoff oder Karton hergestellt werden, bestehen MTV meist aus einteiligen oder modularen Einheiten aus massiven Kunststoffarten und Holzbestandteilen, seltener werden auch Metallkonstruktionen verwendet. Da MTV eine Vielzahl von Umläufen durchlaufen sollen, kommen widerstandsfähige Materialien zum Einsatz, was den besseren Schutz der Ware und die höhere Stabilität erklärt. Dies führt unter anderem zu geringeren Bruchquoten, was wiederum zu einer Gewinnsteigerung im Unternehmen führen kann HIETLER und PLADERER (2016). Für die Verbesserung der Schutzfunktion von Produkten durch den Umstieg auf stabilere MTV finden sich auch in den Studien zahlreiche Beispiele.

So bietet das stabile Metallgerüst, welches als Teil der MTV in der Studie von SILVA et al. (2013) verwendet wird, einen besseren Schutz für die transportierten Zylinderköpfe als die Einwegvariante aus Kartonteilen und Holzplatten. Auch in der Studie von MENESATTI et al. (2012) zeigen die dreiteilige MTV aus Kunststoff aufgrund der Materialien, aus denen sie hergestellt wurden, eine höhere Stabilität. Dadurch können Transportschäden bei den Schnittblumen merkbar minimiert werden.

Der neuentwickelte wiederverwendbare Enviropak® T760, welcher in der Studie von LEE und XU (2004) zum Transport von Joghurt in Neuseeland zum Einsatz kommt, weist ebenfalls eine höhere Schutzfunktion auf. Verglichen mit der ETV, welche eine Holzpalette mit Karton und Schrumpffolie umfasst, erlaubt der Enviropak® T760 durch seine höhere Stabilität eine 1,7fach höhere Nutzlast, wodurch mehr Einheiten des Produktes transportiert werden können. Auch auf den zusätzlichen Kantenschutz, wie er in der Studie von ALBRECHT et al. (2013) bei Karton- und Holzkisten zum Schutz und zur Erhöhung der Stabilität verwendet wird, kann bei der stabileren Mehrweglösung verzichtet werden.

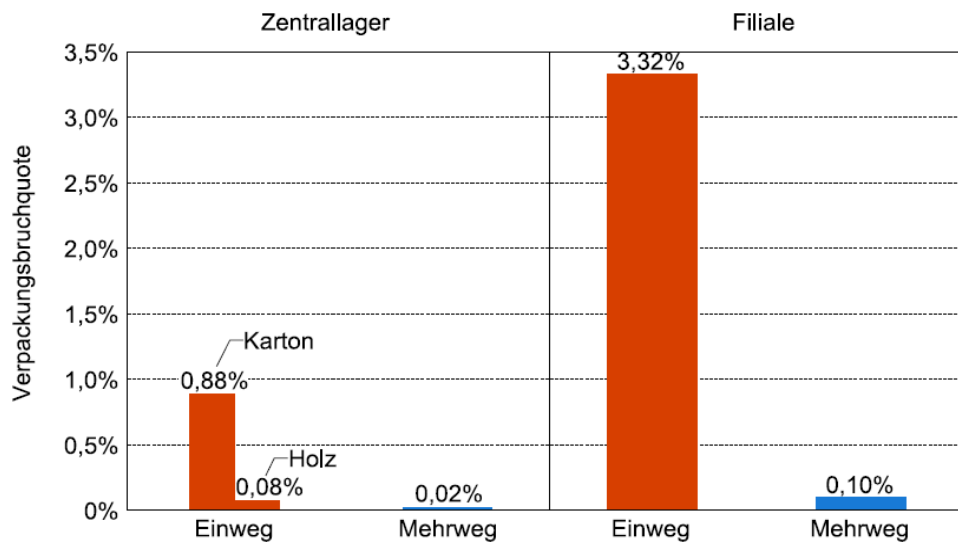


Abbildung 14: Gegenüberstellung der Verpackungsbruchquoten von ETV und MTV im Obst- und Gemüsehandel

Quelle: (PELKA und KREYENSCHMIDT, 2013)

Auch eine Studie der Initiative Mehrweg untersucht die Abhängigkeit der Verpackungsschäden von der Verpackungsart. Dabei heben sich MTV aus Kunststoff, wie in Abbildung 14 verdeutlicht wird, dank der höheren Stabilität und geringeren Bruchquoten deutlich von den Einwegvarianten aus Wellpappe, Vollpappe und Holz ab. Beim Transport zwischen Erzeuger und Handelszentrallager schneiden bei den ETV jene aus Vollpappe am schlechtesten und jene aus Holz am besten ab. Die MTV aus Kunststoff weisen die niedrigste Bruchquote für alle Verpackungsmaterialien auf. Während die Schadensursache bei den ETV überwiegend auf mangelnde Verpackungsstabilität zurückzuführen ist, sind es bei den MTV falsche Ladungssicherung und unsachgemäße Handhabung (PELKA und KREYENSCHMIDT, 2013).

Doch nicht nur die Stabilität der Verpackungen, sondern auch diverse andere Eigenschaften, welche die Schutzfunktion der Verpackung erhöhen, können durch den Umstieg auf MTV verbessert werden. Beispielsweise kann die Entwicklung von MTV im Lebensmittelbereich als Ansatzpunkt dienen, um den Verderb und die Beschädigung von Obst und Gemüse während dem Transport zu verringern. So entstehen laut der Studie von Albrecht et al. über 50% der Lebensmittelverluste in den USA zwischen Erzeuger und Handel. Zu den Eigenschaften, welche den Schutz von Obst und Gemüse beim Transport erhöhen, zählen Atmungsaktivität, Trennfunktion, die Fähigkeit eine optimale Luftfeuchtigkeit zu erhalten, das Abfedern der beim Transport entstehende Vibrationen sowie die Anpassungsfähigkeit und Eignung der Transportverpackung für die jeweiligen produktspezifischen Vorgänge. Außerdem weisen Verpackungsmaterialien unterschiedlich Wärmetransfereigenschaften auf, welche zur Beibehaltung der optimalen Lagertemperatur einzelner Obst- und Gemüsesorten entscheidend sind. Außerdem verursachen die glatten Oberflächen verglichen mit jenen von Holzkisten weniger Verletzungen an der Oberfläche von Obst und Gemüse (ALBRECHT et al., 2013).

Die Reduktion von Transportschäden können somit zu einer Erhöhung der Gewinne führen und stellen einen weiteren Aspekt von MTV dar von dem Unternehmen durch eine Umstellung profitieren können.

5.3.4 Reduktion der Abfallmenge

Die häufige Wiederverwendung von MTV kann zu einer merklichen Reduktion der in einem Unternehmen oder entlang einer Lieferkette produzierten Abfallmenge führen, besonders wenn Teile der ETV keiner stofflichen Verwertung zugeführt werden können. Außerdem fallen auch durch die regelmäßige Neuproduktion von ETV und durch die Recyclingvorgänge nach jeder einzelnen Anwendung Abfälle an.

So werden beispielsweise für das Mehrwegsystem zum Transport von Obst und Gemüse in Nordamerika in der Studie von SINGH et al. (2006) deutlich geringere Abfallmengen als für das Einwegsystem mit Kartonkisten erwartet. Die Autoren der Studie führen dies auf mehrere Faktoren zurück. Durch die häufige Nutzung wird die Belastung durch die Produktion, das Recycling oder die Entsorgung auf alle Umläufe aufgeteilt. Durch das geschlossene Kreislaufsystem sind die erwarteten Verluste gering. Bei den ETV erfolgt das Recycling der Kartonkisten bereits nach einer einmaligen Verwendung, was eine Zerfaserung und Wiederaufbereitung erfordert, oder sie werden direkt entsorgt (SINGH et al., 2006). Auch die Studie von LEE und XU (2004) zeigt, dass durch den Umstieg auf ein Mehrwegsystem erhebliche Abfallmengen eingespart werden können. Während die Holzpalette wiederverwendet und die Kartonwände recycelt werden, wird die Schrumpffolie, welche die gesamte Einheit umschließt, nach einmaliger Verwendung deponiert. Bei einem Umstieg auf den Enviropak® T760, welcher mit seinem modularen Aufbau leicht zu reparieren und vollkommen recycelfähig ist, wird erst gar keine Schrumpffolie benötigt (LEE und XU, 2004). Und auch in der Studie von SILVA et al. (2013) wird angemerkt, dass durch die Einführung von MTV geringere Abfallmengen beim Endkunden anfallen. Eine beziffertes Einsparungspotenzial führen RAUGEI et al. (s.a.) in ihrer Studie zum Transport von Chemikalien in Fässer zwischen zwei Produktionsstätten an. Durch die Umstellung auf ein Mehrwegsystem sinkt die Gesamtmenge an Abfällen von 30 kg auf 0,27 kg pro transportierter Einheit.

Somit ermöglicht die Verwendung von MTV durch deren häufige Wiederverwendung eine fallweise Reduktion der zu deponierenden Abfallmengen. Dies trifft vor allem zu, wenn Teile der momentan verwendeten ETV in dem Land, wo sie anfallen, zum gegebenen Stand der Technik wirtschaftlich oder technisch nicht recycelbar sind.

5.3.5 Standardisierte Dimensionen

Die niedrigen Herstellungspreise für ETV führen zu einer hohen Anzahl an unterschiedlichen Transportverpackungen, wie sie beispielsweise im Lebensmittelbereich zu finden sind. Die Verwendung von unterschiedlichen Transportverpackungen durch jeden Produzenten erlauben nur geringe Stapelhöhen beim Transport oder der Lagerung von Produkten. Zusätzlich verursacht diese hohe Diversität an Formen, Höhen und Breiten Bruchquoten, welche durch einheitliche Transportverpackungen vermeidbar wären.

Somit stellt eine Standardisierung der eingesetzten Transportverpackungen ein wichtiger Faktor zur Optimierung der ökonomischen und ökologischen Performance von Transportverpackungssysteme dar. Denn eine standardisierte Abmessung der Verpackungen ermöglicht eine hohe Stapelfähigkeit und eine platzsparende Lagerung. Weiters kann durch eine höhere Stapelung der Verpackungen eine bessere Auslastung von Transportern erreicht werden (PLADERER und MEISSNER, 2005). Die Einführung eines einheitlichen Mehrwegsystems kann die große Menge

an unterschiedlichen Transportverpackungen, welche in den verschiedenen Branchen zum Einsatz kommen, deutlich verringern. Durch die geringere Anzahl an TV-Systemen und das hohe Maß an Standardisierung steigert sich die Effizienz einer Lieferkette zusätzlich (HIETLER und PLADERER, 2016).

Die Vorteile durch die Umstellung auf standardisierte MTV zeigt sich etwa in der Studie von PELKA und KREYENSCHMIDT (2013) über den Transport von Obst und Gemüse. Beim Transport vom Handelszentrallager zur Filiale kommt es bei ETV aus Wellpappe, Vollpappe oder Holz, zu hohen Bruchquoten verglichen mit dem Transport der Ware in MTV aus Kunststoff. Durch den bei den ETV vorherrschenden Mix an unterschiedlichen Verpackungsarten und -typen entsteht bei den Ladeeinheiten für die einzelnen Filialen eine hohe Inhomogenität. Somit lässt sich die hohe Bruchquote bei den ETV größtenteils auf die fehlende modulare Abstimmung der Verpackungsabmessungen und eine fehlende Kompatibilität zu anderen Verpackungen zurückführen. Ein höheres Maß an Standardisierung der Verpackungsarten kann die Bruchquote auch hier deutlich reduzieren. Bei den MTV hingegen resultieren die Schäden ausschließlich von unsachgemäßer Handhabung. Die Schäden an den Transportverpackungen gehen teilweise mit einer Beschädigung des transportierten Gutes einher. Aber auch hier ist bei den ETV der Anteil an beschädigter Ware deutlich höher als bei den MTV (PELKA und KREYENSCHMIDT, 2013).

5.4 Hemmende Faktoren für eine Umstellung auf ein MTV-System

Neben den oben angeführten Argumenten, welche die Umstellung auf ein MTV-System befürworten, lässt sich in den betrachteten Studien jedoch auch Faktoren finden, welche eine hemmende Wirkung auf die Umstellung von Transportverpackungssystemen finden. Dabei handelt es sich um das höhere Gewicht der MTV, die temporäre Lagerung der MTV, zusätzliche Kostenpunkte und die regelmäßige Reinigung der MTV.

5.4.1 Höheres Gewicht der Verpackungen

Die Verwendung stabilerer Materialien oder von Verpackungen mit dicken Wandstärken erhöht nicht nur die Lebensdauer und Stabilität von MTV, sondern sie führt auch zu einem höheren Gewicht im Vergleich zu ETV. Dadurch kann die maximale Nutzlast von Transportern vorzeitig erreicht und somit weniger Waren pro Transporter befördert werden. Außerdem resultiert ein höheres Gewicht in einem höheren Treibstoffverbrauch der Transporter, was sowohl ökonomische als auch ökologische Auswirkungen hat.

In der Studie von KOSKELA et al. (2014) zählt der Transport zu einem der größten Verursacher von negativen Umweltauswirkungen in allen untersuchten Wirkungskategorien während der Nutzungsphase. Zu den bedeutendsten Transportkostenfaktoren zählen die Transportdistanz, die Art des Transports und das Gesamtgewicht der Ladung. Weiters wird aufgezeigt, dass das unterschiedliche Gewicht der Kisten in beiden Systemen neben den zusätzlichen Transportwegen zur Zirkulation der MTV den größten Einfluss auf die entstandenen Umweltauswirkungen während des Transports hat (KOSKELA et al., 2014). Die Studie von ALBRECHT et al. (2013) bestätigt ebenfalls, dass die Transport- bzw. Nutzungsphase von MTV durch deren häufige Wiederverwendung für den Großteil der Umweltauswirkungen

verantwortlich ist. Unter anderem lässt sich dies auf ein um das Zweifache höhere Gewicht der Kunststoffkisten zurückführen, womit sie deutlich schwere als die in der Studie untersuchten Einwegverpackungen aus Holz oder Karton sind. Das höhere Gewicht der MTV führt zu einem höheren Treibstoffverbrauch der Transportfahrzeuge und in weiterer Folge zu höheren Abgasmengen (ALBRECHT et al., 2013).

Auch in vielen anderen Studien wird das höhere Gewicht der MTV speziell hervorgehoben. So wiegt die MTV in der Studie von PÅLSSON et al. (2013) über eine Lieferkette für Kabelbäume in der Automobilindustrie mit 2,8 kg wesentlich mehr, als die Einwegvariante mit 0,5 kg. Auch die wiederverwendbaren Stahlfässer in der Studie von RAUGEI et al. (s. a.) kommen auf ein dreifach höheres Gewicht als die Einwegvariante aus Wellpappe. Die Kunststoffkisten, welche in der Studie von KOSKELA et al. (2014) für den Transport von Brot in Finnland verwendet werden, kommen mit 1450g auf ein mehrfach höheres Gewicht als die Einwegvariante. Mit 190g pro Kiste wiegen die ETV aus Karton um das 7,5 fache weniger als die Kunststoffkisten. Und auch die MTV für Zylinderköpfe in der Studie von SILVA et al. (2013) weist mit 115kg ein wesentlich höheres Gewicht, als die Einwegvariante mit 65 kg auf. Daher wird empfohlen das Metallgerüst, welches den Großteil des Gewichts der MTV ausmacht, durch ein leichteres Konstrukt zu ersetzen.

Doch es gibt auch gegenteilige Studien, wie jene von LEE und XU (2004) über den Transport von Joghurt in Neuseeland. Die darin betrachtete Mehrweglösung wiegt mit 24 kg um 14 kg weniger als die Einwegvariante mit einer Holzpalette als Basis. Eine Möglichkeit, um die Umweltauswirkungen in Bezug auf das höhere Gewicht zu verringern, liefern LEVI et al. (2011) in ihrer Studie zum Transport von Obst und Gemüse, wo sie unter anderem die Auswirkung von größeren Verpackungen untersuchen. Die Verwendung größerer Verpackungen führt zu einer Reduktion des Leergewicht-/Nettogewicht-Verhältnisses, was zu geringeren Umweltbelastungen führt. Somit ermöglicht eine Reduzierung des Gewichts in Relation zum verpackten Gut zu einer Verbesserung des Leergewicht-/Nettogewichts-Verhältnis und zu einer Verbesserung der ökologischen Performance (LEVI et al., 2011). RAUGEI et al. (s.a.) sehen in ihrer Studie zum Transport von Chemikalien ähnliche Vorteile durch die Verwendung größerer Verpackungen. Während für Konsumgütern meist kleinere Verpackungen mit einem niedrigeren relativen Gewicht genutzt werden, werden im Industriebereich oft große Mengen von Gütern in Industriebehältern transportiert (RAUGEI et al., s. a.).

Neben der Verbesserung des Leergewicht-/Nettogewichts-Verhältnisses durch die Verwendung größerer Verpackungen scheint somit die Verwendung von leichteren aber stabilen Verpackungsmaterialien einen möglichen Ansatzpunkt darzustellen, welcher die Performance von MTV zusätzlich verbessern kann.

5.4.2 Zusätzliche Kosten

Die Einführung eines Mehrwegsystems geht mit einigen zusätzlichen Kostenpunkten einher, wie etwa höhere Kosten für zusätzliche Arbeitsschritte, Kosten für den Rücktransport der entleerten Verpackungen, Servicekosten wie etwa für die Reinigung der MTV oder Kosten für die Rückverfolgbarkeit und Verwaltung des Mehrwegsystems.

Auch ACCORSI et al. (2014) identifizieren in ihrer Studie mehrere neue Kostenpunkte, welche durch die Umstellung auf ein Mehrwegsystem entstehen. So

werden zum Beispiel neben den hohen einmaligen Anschaffungskosten zusätzliche Servicekosten pro Verpackung und pro Umlauf fällig. Durch die zusätzliche Arbeitszeit, welche beispielsweise durch das Öffnen, Schließen und Zusammenklappen der Mehrweglösungen entstehen, kommt es ebenfalls zu höheren Kosten. Auch für das Management und speziell die Rückverfolgbarkeit der MTV entstehen hohe Kosten. Zudem muss mit Fehlern in der Rückverfolgung oder dem Verlust von MTV gerechnet werden. Außerdem werden durch das höhere Gewicht sowie die zusätzlichen Transporte von entleerten MTV weitere Kosten verursacht (ACCORSI et al., 2014). SILVA et al. (2013) führen ebenfalls die hohen zusätzlichen Kosten, welche für den Rücktransport der MTV anfallen, an. Um diese Kosten möglichst niedrig zu halten, sehen die Studienautoren eine Standardisierung der Verpackungen als entscheidend an. Dadurch können sowohl das Gewicht als auch der Platzverbrauch der leeren Verpackungen beim Rücktransport reduziert und folglich Kosten gespart werden (SILVA et al., 2013). PÅLSSON et al. (2013) liefern in ihrer Studie über eine Lieferkette für Kabelbäume in der Automobilindustrie genaue Zahlen, um den Mehraufwand und die daraus resultierenden höheren Kosten zu verdeutlichen. So ergeben sich für das Mehrwegsystem Mehrkosten von € 0,37 pro transportiertem Zylinderkopf. Der größte Teil kommt aufgrund zusätzlicher Arbeitszeit am Fließband zustande, wo die Arbeitsvorgänge im Mehrwegsystem um 63 Sekunden länger benötigen als im Einwegsystem. Als Grund dafür wird die Rückgewinnung der entleerten Verpackungen vom Einsatzort angeführt. Dabei werden die leeren MTV gescannt, Etiketten entfernt, sortiert, gestapelt und zur Rücksendung vorbereitet. Außerdem kommen dazu noch Kosten für die Reinigung und administrative Kosten für die Verwaltung des Mehrwegsystems (PÅLSSON et al., 2013).

Diese Mehrkosten führen je nach betrachteten Akteur entlang der Lieferkette zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der ökonomischen Performance eines Mehrwegsystems. Als Beispiel dient dafür die Studie von ACCORSI et al. (2014) über den Transport von Obst und Gemüse in Europa. Während Verkäufer und Landwirte durch die geringeren Ausgaben für die Anschaffung von Verpackungen profitieren, fallen bei den Verteilzentren und Kunden durch die Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit, dem Management des Rückführungssystems, Umschlagarbeiten und zu erwartenden Verlusten merklich höhere Kosten als bei einem Einwegsystem an (ACCORSI et al., 2014). MENESATTI et al. (2012) merken in ihrer Studie zu einer Lieferkette für Schnittblumen aus Italien ebenfalls an, dass die zusätzlichen Kosten, welche durch die Rücknahmelogistik entstehen, nicht anteilmäßig auf die gesamte Lieferkette aufgeteilt, sondern primär einzelnen Akteuren wie beispielsweise den Verteilzentren verrechnet werden.

Die Vielzahl an zusätzlichen Kostenpunkten in einem Mehrwegsystem unterstreichen die Wichtigkeit einer eingehenden fallspezifischen Analyse der zu erwartenden Gesamtkosten eines Mehrwegsystems. Denn während die Umstellung auf ein MTV-System neben hohen Anschaffungskosten auch zu höheren Logistikkosten durch zusätzliche Arbeitsschritte, Reinigung, Rücktransport und Service führt, kann durch die Verringerung der Verlust- und Bruchrate bei Transport und Lagerung wiederum Ersparnisse erreicht werden (PLADERER und MEISSNER, 2005). Ein hohes Maß an Standardisierung der Verpackungen kann somit zu einer Effizienzsteigerung bei diversen Arbeitsschritten führen und weitere Einsparungen ermöglichen.

5.4.3 Temporäre Lagerung wechselnder Mengen an MTV

Entlang von Lieferketten ergibt sich bei den unterschiedlichen Akteuren die Notwendigkeit zur temporären Lagerung von unterschiedlichen Mengen an MTV. Dabei sind klapp- oder nestbare Behälter aufgrund der Volumenreduktion vorteilhafter, da dadurch weniger Lagerfläche benötigt werden. So zeigt die Studie MENESATTI et al. (2012) auf, dass es entlang der Lieferkette zu kurzzeitigen Lagerungsproblemen der MTV kommt. Dies ist vor allem bei den Flora Toscana, einer Genossenschaft, und am Verkaufsort der Fall. Somit kann es neben Lagerproblemen auch zu zusätzlichen Kosten durch den Bau oder der Anmietung neuer Lagermöglichkeiten kommen.

5.4.4 Zusätzliche Reinigung

Da die Reinigung der entleerten MTV in den Studien mit unter gesondert betrachtet bzw. mit Sensitivitätsanalysen untersucht wird, wird diese hier losgelöst von den restlichen mehrwegspezifischen Kostenpunkten analysiert. Jedoch entstehen durch die notwendige Reinigung von MTV nach jedem Umlauf nicht nur Kosten, sondern auch negative Umweltauswirkungen durch Abwasser und Emission. So führt der Reinigungsvorgang zu einem zusätzlichen Energie-, Wasser- und Ressourcenverbrauch, wie etwa durch das eingesetzte Waschmittel (LEVI et al., 2011). Im Gegensatz zu Einweglösungen, welche nach einer Anwendung recycelt oder deponiert werden, hat bei MTV wie etwa im Lebensmittelsektor nach einer oder mehreren Umläufen eine Reinigung zu erfolgen.

Jedoch zeigen Studien wie jene von KOSKELA et al. (2014), dass der Anteil des Waschvorgangs an den negativen Umweltauswirkungen sehr gering sind. Die Studie von ACCORSI et al. kommt ebenfalls zu dem Schluss, dass die Reinigung der MTV die Ergebnisse der Ökobilanz nicht signifikant beeinflussen. Auch die Studie LEVI et al. (2011) führt eine Sensitivitätsanalyse durch, wobei von einer 0%igen bis zu einer 100%igen Reinigung aller Kisten nach jeder Verwendung ausgegangen wird. Dabei zeigt sich, dass eine Änderung des Erfassungsgrads der Kisten die Umweltauswirkungen nur geringfügig verändert.

Es existieren jedoch auch Studienergebnisse, welche dem Reinigungsvorgang in diversen Umweltkategorien eine größere Rolle zuschreiben. So wird in der Studie von ALBRECHT et al. (2013) der Reinigung der wiederverwendbaren Kunststoffkisten speziell in den Kategorien Eutrophierung und Versauerungspotenzial eine signifikante Rolle zugesprochen. Der Waschvorgang soll für bis zu 25% der in diesen beiden Kategorien während der Lebensdauer anfallenden Auswirkungen verantwortlich sein (ALBRECHT, 2013).

Auch wenn die Studien darauf hindeuten, dass die Reinigung der MTV nur zu einem sehr geringen Teil an den negativen Umweltauswirkungen eines Mehrwegsystems verantwortlich sei, ist eine Optimierung der Vorgänge erstrebenswert. Denkbare Verbesserungsansätze bieten die Reduktion der verursachten Umweltschäden durch die Optimierung des Einsatzes von Reinigungsmittel sowie die Minimierung der Kosten für den zusätzlichen Energie- und Wasserverbrauch durch die Reinigung, wodurch die Gesamtperformance des Mehrwegsystems effizienter gestaltet werden könnte.

5.5 Unterstützende Maßnahmen zur Umstellung

Aus den Studien lassen sich diverse Maßnahmen formulieren, welche vom Staat oder den Unternehmen selbst ergriffen werden können, um die Umstellung auf ein Mehrwegsystem zu erzwingen und den Erfolg zu fördern. Dazu zählen Maßnahmen wie die Einrichtung eines Anreizsystems, die Schaffung eines geschlossenen Kreislaufsystems, das Aufzeigen von Best Practice Beispielen, die Schaffung von Kostenwahrheit und die Internalisierung der externen Kosten sowie die Einführung von gesetzlichen Regulierungen.

5.5.1 Anreizsysteme

Anreizsysteme dienen dazu, dass sich die Motivation der Händler, Abnehmer oder Kunden zur raschen Retournierung von MTV oder zur Verbesserung des MTV-Anteils aus Kostenersparnisgründen erhöht. Speziell bei MTV-Systemen, die bis direkt zum Endkunden gelangen, bietet es sich an entsprechende Anreizsysteme wie Pfand oder Gutscheine einzuführen, um eine hohe Rücklaufquote zu fördern (HIPELMANN und HÜBNER, 2004). Eine andere Möglichkeit für ein Anreizsystem wird von PLADERER und MEISSNER (2006) in deren Studie über MTV am Großmarkt Wien-Inzersdorf angeführt. Die Kosten, welche für die Entsorgung wie Karton und Holz von ETV entstehen, werden anhand der Mietfläche zu den Betriebskosten eines jeden Bestandnehmers hinzugerechnet. Dabei wird die Verwendung von MTV durch einzelne Unternehmen nicht berücksichtigt, obwohl ein verstärkter Einsatz von MTV die Abfallmenge und die Entsorgungskosten für die Marktverwaltung reduziert. Denkbar wäre daher die Einführung eines finanziellen Bonus für Unternehmen, welche verstärkt auf MTV setzen. Dies kann in weiterer Folge zu einer allgemeinen Steigerung der Verwendung von MTV zur Kosteneinsparung führen (PLADERER und MEISSNER, 2006).

Somit dient die Schaffung von Anreizsystemen als nützliches Instrument zur Verkürzung der Umlaufdauer durch die Vermeidung von langer Lagerung sowie auch zur Erhöhung der MTV-Quote innerhalb einer Branche.

5.5.2 Geschlossenes Kreislaufsystem

Durch die Führung der MTV in einem geschlossenen Kreislaufsystem und speziell durch die daraus resultierende Sammlung von sortenreinen Materialien für Recyclingvorgänge, kann die ökologische Performance eines Mehrwegsystems deutlich verbessert werden. Kommen beispielsweise Kisten von Poolbetreiber zum Einsatz, so wie es im Obst und Gemüse Bereich meistens der Fall ist oder wird auf ein unternehmensinternes und einheitliches Mehrwegsystem gesetzt, zeichnen sich mehrere Vorteile ab, welche für die Einführung eines geschlossenen Kreislaufsystems sprechen. Ein wesentlicher Vorteil ergibt sich dabei bei der gesonderten Sammlung und dem sortenreinen Recycling ausgeschiedener MTV. Da die Kisten im Besitz des Poolbetreibers bzw. im Unternehmen selbst bleiben, weist das daraus gewonnene Sekundärgranulat bezüglich entscheidender Qualitätskriterien nahezu dieselben Eigenschaften wie der Primärrohstoff auf. Zu diesen Kriterien zählen unter anderem die chemische Zusammensetzung, verwendete Zusatzstoffe und Farbstoffe. Somit wird ein hochqualitatives Recycling ermöglicht und der Sekundärrohstoff kann für die selbe oder eine ähnliche Anwendung wiederverwendet werden (ALBRECHT et al., 2013).

Die Studie von KOSKELA et al. (2014) erkennt in der Einführung eines geschlossenen Kreislaufsystems ebenfalls großes Potenzial für Recyclingvorgänge. So werden in der Studie lediglich 20% der ausscheidenden Kunststoffkisten der stofflichen Verwertung zugeführt, während 80% thermisch verwertet werden. Aufgrund des regelmäßigen Anfalls von sortenreinen Kunststoffabfällen durch ausscheidenden Kisten wären höhere Recyclingraten denkbar. Eine separate Sammlung der Kisten durch Handel und Industrie, wie es bereits bei Kartonagen und Wellpappe geschieht, würde eine hohe Qualität für das Sekundärgranulat gewährleisten. Ideal wäre ein Entsorgungsszenario mit einer 100%igen Recyclingquote für MTV, wodurch hochwertiges Sekundärgranulat zur Substitution von Primärkunststoffe hergestellt werden kann (KOSKELA et al., 2014). Ökonomisch gesehen ist jedoch ein vollständiges Recycling trotz Erfassung aller ausscheidender MTV aufgrund von Qualitätsverlusten während der Wiederaufbereitung selten sinnvoll. So gehen ALBRECHT et al. (2013) in ihrer Studie zu MTV im Obst und Gemüse Bereich, auch wenn alle Kisten recycelt werden, von einer Eignung von 70% als Sekundärgranulat aus, während die restlichen 30% wegen minderer Qualität nicht mehr für dieselbe Anwendung wiederverwendet werden können. Dennoch zeigt deren Studie, dass die Entscheidung über die Behandlung der MTV am Ende ihrer Lebensdauer einen großen Einfluss auf die ökologische Performance einer Verpackung haben kann. Wird anstatt dem 100%igen Recycling der Kunststoffkisten ein Mix zu gleichen Teilen aus stofflicher und thermischer Verwertung gewählt, steigen die Ergebnisse in den Kategorien Treibhausgaspotenzial, Ozonabbau und Entstehung von bodennahem Ozon deutlich (ALBRECHT et al., 2013). Die Studie von SINGH et al. (2006) kommt ebenfalls zu dem Schluss, dass die Einführung eines geschlossenen Kreislaufsystems für MTV von einem Poolanbieter geringere Umweltauswirkungen verursacht als Einwegsysteme. In optimal konzipiertes Mehrwegsystem mit einem geschlossenen Kreislauf wird sogar vorteilhafter gesehen, als beispielsweise ein Einwegsystem mit Wellpappkarton trotz Gewichtsreduktion der Kartonkisten und hohen Recyclingquoten (SINGH et al. (2006).

Damit stellt ein geschlossenes Kreislaufsystem eine wichtige Grundlage dar, um die Umweltauswirkungen von MTV-Systemen erheblich zu senken und deren Vorteile gegen ETV weiter abzuheben.

5.5.3 Aufzeigen von Best Practice Beispielen

Das Aufzeigen erfolgreicher MTV-Systeme in derselben aber auch in anderen Branchen kann als wichtige Grundlage für Entscheidungsträger dienen, um die mögliche Performance eines MTV-Systems im eigenen Unternehmen oder der eigenen Branche zu evaluieren. Somit können Best Practice Beispiele als Anreiz genutzt werden, um die Einführung von MTV-Systemen für andere Produkte bzw. Branchen zu beschleunigen. Schließlich handelt es sich bei einer Umstellung um eine längerfristige Entscheidung mit hohen anfänglichen Investitionskosten. Dennoch sollte für jedes Produkt bzw. für jede Branche eine fallspezifische vergleichende Kostenanalyse sowie eine Ökobilanz durchgeführt werden. Oft können Unterschiede in Teilaspekten wie im Transportnetzwerk, bei der Umlaufdauer oder dem Reinigungsbedarf zu ganz anderen Ergebnissen führen, als in Studien mit ähnlichen MTV. Dennoch kann durch das Aufzeigen bereits existierender, wirtschaftlich vorteilhafter und unternehmensübergreifender MTV-Systemen die Entscheidungsfindung in Richtung MTV-Systeme begünstigen (HIPELMANN und HÜBNER, 2004).

5.5.4 Kostenwahrheit und Internalisierung der externen Kosten

Die Besteuerung von verbrauchten Ressourcen und die Schaffung von Kostenwahrheit durch die Internalisierung der externen Kosten, wie von PLADERER und MEISSNER (2005) in ihrer Studie zu MTV für Obst und Gemüse am Großmarkt Wien Inzersdorf vorgeschlagen, bieten eine weitere mögliche Maßnahme, um die Vorteile von MTV-Systemen weiter hervorzuheben.

Externe Effekte entstehen durch die Nutzung von Umweltgütern ohne Eigentumsrechte wie Luft, Wasser usw., für die keine Märkte existieren. Verpackungsproduzenten, Händler und Konsumenten müssen weder für unmittelbar hervorgerufene Kosten, wie beispielsweise durch Lärm, Feinstaub und Eutrophierung noch für Kosten für spätere Generationen durch den Treibhauseffekt, die Versauerung, oder des Abbaus der Ozonschicht aufkommen. Das Ziel diese Kosten auf den Verursacher zu verrechnen, nannte man die Internalisierung externer Effekte (BOFINGER, 2015). Als Instrumente zur Erreichung dieses Ziels werden von Brunner et al. Verhandlungen zwischen Betroffenen, eine Einführung von Emissionsstandards und Grenzwerten, die Einhebung einer Umweltsteuer oder Abgaben und handelbare Emissionsrechte vorgeschlagen (BRUNNER und KEHRLE, 2014).

Somit stellt die Schaffung einer Kostenwahrheit und die verursachergerechte Zurechnung der negativen Umweltauswirkungen eine Möglichkeit dar, um den ökonomischen Erfolg eines MTV-Systems zu erhöhen, da die Umweltauswirkungen von MTV in vielen Fällen geringer ausfallen, als von ETV.

5.5.5 Gesetzliche Regelungen

Der Trend vieler Studien deutet speziell bei den Umweltauswirkungen für Transporte über kurze oder mittlere Distanzen drauf hin, dass Mehrwegsysteme geringere Umweltauswirkungen verursachen als Einwegsysteme. Für Unternehmen zeichnen sich in den Studien dennoch die Verbesserung der ökonomischen Gesamtleistung durch Kostenersparnisse, eine höhere Standardisierung und geringere Bruchquoten als Hauptgründe für die Umstellung von Einwegsystemen auf Mehrwegsysteme ab. So wurden beispielsweise nach der Umsetzung der EU-Verpackungsverordnung Packstoffe aus Gründen der Kostenersparnis substituiert oder das Verpackungsgewicht reduziert, jedoch kaum neue MTV-Systeme eingeführt (HIMPELMANN und HÜBNER, 2004). Eine Umstellung zu Gunsten der besseren Umweltverträglichkeit erfordert daher meist gesetzliche Zwänge (MEVISSEN, 1996).

Ein Beispiel für die Wirkung gesetzlicher Zwänge liefern PLADERER und MEISSNER (2006) in ihrer Studie zu MTV am Großgrünmarkt Wien-Inzersdorf. Die österreichische Lebensmittelverordnung verbietet das Einbringen von Verpackungen aus Holz in reine Küchenbereiche von Großküche, Großcatering, Spitalsküchen und vergleichbare Einrichtungen. Um ein Umpacken der Lebensmittel – vor allem von Obst und Gemüse – im Anlieferbereich zu vermeiden, fordern viele Einrichtungen bereits bei der Bestellung der Ware eine Lieferung in MTV an. Damit begünstigt diese Verordnung den Einsatz von MTV und kann den Anteil von ETV bei frischem Obst und Gemüse senken (PLADERER und MEISSNER, 2006).

Weitere gesetzliche Regelungen und Verordnungen können zu einer allgemeinen Steigerung der verwendeten Menge von MTV führen oder dem Einsatz von MTV in speziellen Branchen fördern.

5.6 Entscheidungsfindung

Die Fülle an Faktoren, welche den Erfolg eines Mehrwegsystems beeinflussen, verdeutlichen die Komplexität einer jeden Lieferkette – egal ob global oder lokal, unternehmensintern oder unternehmensübergreifend. Trotz der klaren Tendenz zu ökonomischen und ökologischen Vorteilen durch Mehrwegsysteme – vor allem bei moderaten Transportdistanzen, einer langen Lebensdauer und raschen Umläufen – sollte zur Einschätzung der detaillierten Auswirkungen einer Umstellung stets eine fallspezifische Ökobilanz und Kostenanalyse durchgeführt werden.

Auch PÅLSSON et al. (2013) legen nahe, dass die Entscheidung über Verpackungssysteme immer fallspezifisch zu erfolgen hat. Während ein Großteil der Studien auf ökonomische und vor allem ökologische Vorteile von MTV-Systeme hindeuten, zeigt deren Studie über eine Lieferkette für Kabelbäume in der Automobilindustrie, dass das gewählte Verpackungssystem und die Lieferkette, in welche es eingebettet werden soll, spezielle bei globalen Lieferketten eingehend und für jeden Anwendungsfall extra beurteilt werden muss (PÅLSSON et al., 2013).

Oft fällt die Entscheidung über die Transportverpackung kundenspezifisch, um deren Wünschen nachzukommen und die Handelsbeziehung nicht zu beeinträchtigen (PLADERER und MEISSNER, 2006). Betrachtet man den Lebensmittelhandel, trifft meist der Handel die Entscheidung über die verwendete Art der Transportverpackung. Der Handel gibt seine Wünsche und Anforderungen bezüglich der gewünschten Verpackungsart an die Produzenten und Händler weiter (PLADERER und MEISSNER, 2005).

6. Fallstudie zum Einsatz von MTV im Gartenbau

Die Studie von HIETLER und PLADERER (2006) schafft einen Überblick über die derzeitige Nutzung von MTV in ausgewählten Branchen in Wien. Neben diesem Überblick werden Abschätzungen zum Potenzial eines vermehrten Einsatzes von MTV sowie Maßnahmen zur Erhöhung des MTV-Anteils in den betrachteten Branchen aufgezeigt (HIETLER und PLADERER, 2006).

Da nur ausgewählte Branchen Eingang in die Studie fanden, fehlen Branchen, wie etwa der Gartenbaubereich. Auch keine der anderen im Studienvergleich behandelten Studien beschäftigte sich mit MTV-Systemen im Gartenbaubereich. Jedoch handelt es sich hierbei um eine Branche, in der sich in Österreich in den letzten Jahren bei den ersten Gärtnereien neue MTV-Systeme zu etablieren beginnen. So sind in Wien und Umgebung drei Gärtnereien von einem ETV- auf ein neues MTV-System zum Transport von Beet- und Balkonware in Topfgrößen von neun bis zwölf Zentimeter Durchmesser umgestiegen. Um diesen Umstand nachzugehen, erfolgt im nächsten Teil der Arbeit eine eingehende Analyse dieses erstmalig in Österreich eingesetzten MTV-Systems. Dabei handelt es sich um ein MTV-System aus wiederverwendbaren Kunststoffassen aus Polyethylen unterschiedlicher Lochgröße, -form, und -anordnung für Balkon- und Beetware, welches gemeinsam von besagten drei Gärtnereien eingeführt wurde. Ein allgemeiner Überblick über die Gartenbaubranche in Österreich schafft das nötige Grundwissen für ein besseres Verständnis der Branche. Dem folgt eine Gegenüberstellung wichtiger Kennzahlen der drei untersuchten Gärtnereien sowie eine Beschreibung des abgelösten ETV-Systems und des neu eingeführten MTV-Systems. Weiters werden die Erfahrungen der drei Gärtnereien aber auch die Reaktionen der Kunden erläutert und die zukünftige bzw. vergangene Entwicklung von MTV-Systemen in der Gartenbaubranche aus Sicht der Interviewpartner beleuchtet.

6.1 Gartenbau in Österreich

Die Produktionsrichtungen im Gartenbau teilen sich in drei Hauptrichtungen ein – Blumen und Zierpflanzen, Gemüsebau und Baumschule. Innerhalb der Produktionsrichtung Blumen und Zierpflanzen stellen Beet- und Balkonblumen – wie Primeln (*Primula*) und Viole (*Viola*) im Frühjahr, Begonien (*Begonium*) und Pelargonien (*Pelargonium*) im Sommer und Topfchrysanthen (*Chrysanthemum*) und Weihnachtssterne (*Euphorbia*) im Winter – den Schwerpunkt dar. Außerdem nimmt die Produktion von Topfkräutern und Gemüsejungpflanzen zu, wohingegen die Produktion von Schnittblumen und Schnittgrün nur eine geringe Bedeutung hat (BUNDESVERBAND DER ÖSTERREICHISCHEN GÄRTNER, 2018).

Der Großteil der Betriebe produziert auf konventionelle Art und biologische oder integrierte Anbaumethoden finden selten Anwendung. Betrachtet man die Vermarktung von Blumen und Zierpflanzen, lassen sich die Betriebe grob in zwei Arten einteilen. Zum einen handelt es sich dabei um Produktionsbetriebe, welche ihre Ware an Handelsketten, (Blumen-)Handel, über den Großmarkt Wien-Inzersdorf oder über Erzeugerorganisationen vermarkten. Auf der anderen Seite befinden sich die Endverkaufsbetriebe, welche ihre Ware direkt im eigenen an die Produktion

angegliederten Geschäft an den Endkunden verkaufen. Oft ist eine klare Unterscheidung nur schwer möglich, da der Großteil der Betriebe beide Vermarktungswege ausnutzt und somit eine Mischform darstellt. Selbiges gilt auch für die drei untersuchten Betriebe, welche ihre selbst produzierte Ware in einem an den Betrieb angeschlossenen Geschäft direkt an den Endkunden vertreiben bzw. Gemeinden, Handelsketten und/oder den Großmarkt in Wien-Inzersdorf beliefern. Während in vielen Ländern die Vermarktung der Ware über andere Akteure überwiegt, werden in Österreich mehr als 80 % der Ware teilweise oder ausschließlich direkt an den Endkunden vertrieben. Dabei wird der Großmarkt Wien-Inzersdorf fast ausschließlich von Betrieben aus Wien und dem angrenzenden Niederösterreich beliefert. Die meisten großen Betriebe, welche sich in Niederösterreich, Oberösterreich, der Steiermark und Wien finden lassen, verkaufen ihre Ware direkt an Handelsketten oder Endverkaufsgärtnereien (BUNDESVERBAND DER ÖSTERREICHISCHEN GÄRTNER, 2018).

Die letzte umfangreiche Gartenbauerhebung wurde im Jahr 2015 mit dem Stichtag 1. Juli von Statistik Austria durchgeführt. Es zeigt sich eine Abnahme sowohl an der bewirtschafteten Fläche als auch an der Anzahl an Betriebe. So betrug die gärtnerisch genutzte Fläche zu dem Zeitpunkt 1.963 ha und nahm somit seit der letzten Erhebung 2010 um 181 ha ab. Auch bei der Anzahl der Betriebe kam es zu einer Reduktion von 1.414 Betriebe im Jahr 2010 auf 1.200 Betrieben in 2015. Die größten gärtnerisch genutzten Flächenanteile lassen sich mit 519 ha in Oberösterreich, mit 389 ha in Niederösterreich, mit 382 ha in Wien und mit 338 ha in der Steiermark finden. Bis auf Tirol, Salzburg und Kärnten, wo es geringe Flächenzuwächse gab, nahm die gärtnerische Nutzfläche in allen anderen Bundesländern ab. Auch bei der Fläche unter Glas und Folie kam es zu einem leichten Flächenrückgang von 505 ha auf 496 ha. Bei den Freilandflächen, welche Flachfolie, Vlies und Baumschulen einschließen, ergaben sich weitaus größeren Flächenrückgängen. Trotz einer starken Abnahme von Betrieben unter einer Größe von 1 ha lässt sich die Gartenbaubranche in Österreich nach wie vor als eher klein strukturiert charakterisieren (STATISTIK AUSTRIA, 2015).

Teilt man die Betriebe nach den drei Produktionsausrichtungen Blumen und Zierpflanzen, Gemüsebau und Baumschule ein, ergeben sich je nach zwei Bewertungsgrundlage zwei unterschiedliche Reihungen. Betrachtet man die Anzahl der Betriebe, steht die Produktionsrichtung Blumen und Zierpflanzen mit 624 Betrieben an erster Stelle, gefolgt von Gemüsebau mit 376 Betrieben und Baumschulen mit 200 Betrieben. Geht man jedoch von dem Anteil an der Gesamtfläche aus, nehmen Betriebe aus der Produktionsrichtung Baumschule mit 49,2% den größten Anteil ein, gefolgt von Gemüsebau mit 31,7% und Blumen und Zierpflanzen mit 19,1% (STATISTIK AUSTRIA, 2015). Die meisten Betriebe mit einer Spezialisierung für Blumen und Zierpflanzen finden sich in Niederösterreich, Steiermark und Oberösterreich. Betrachtet man die betriebliche Ausrichtung der Betriebe, dann bezeichnen sich mit 70,8% ein Großteil der Betriebe als reine Produktionsbetriebe, während sich die übrigen 29,2% als Produktionsbetrieb mit gärtnerischem Gewerbe einordnen lassen. Zu diesen gärtnerischen Tätigkeiten zählen Garten- und Grünflächengestaltung, Friedhofsgärtnerei und Gräberpflege sowie Blumenbinderei. Den wichtigsten Absatzweg stellt der direkte Verkauf an Endverbraucher dar, indem die produzierte Ware am Verbrauchermarkt oder im eigenen Geschäft bzw. Betrieb verkauft wird. Der Absatz des restlichen Teils der Ware erfolgt durch den Verkauf an Wiederverkäufer. Zu bedeutendsten Wiederverkäufern zählen der Einzelhandel, wie etwa Floristen und Gartengestalter,

der Großmarkt/Großhandel, Erzeugerorganisationen und direkte Handelskettenbelieferung (STATISTIK AUSTRIA, 2016).

Aufgrund der wichtigen Rolle des Großmarktes Wien-Inzersdorf und des GartenBauCentrums für das Verständnis der Fallstudie, wird in weitere Folge kurz auf beide Einrichtungen eingegangen.

Erste Pläne eines Großmarktes für Wien stammen aus 1916, jedoch wurden mangels eines geeigneten Standorts vorläufig zwei Übergangslösungen gefunden. Während auf dem stadtauswärts befindlichen an den Naschmarkt anschließenden überwölbten Bereich des Wienflusses aufgrund des mangelnden Gleisanschlusses überwiegend Obst und Gemüse aus dem Inland vertrieben wurden, wurden ausländische Ware überwiegend am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhof umgeschlagen, obwohl dieser infrastrukturell nicht dafür geeignet war. Nach über 50 Jahren wurde in Wien-Inzersdorf auf einem verkehrsmäßig günstigen gelegenen Stück der Bau eines Großmarktes für Obst und Gemüse beschlossen. Zusätzlich sollte auch der Blumengroßmarkt, welcher sich zuvor in einer Markthalle im 4. Bezirk befand, dorthin verlegt werden. Der Baubeginn war im April 1969 und bereits am 26. November 1969 wurde die 3.500 Quadratmeter große Blumenhalle eröffnet, welche bereits 1987 auf rund 10.000 Quadratmeter vergrößert wurde. Die Eröffnung des Gesamtareals des Großmarkts Wien folgte am 30. Oktober 1972 (STADT WIEN, 2018a). Ende 2007 übersiedelte dann auch der Fleischmarkt von St. Marx auf den Großmarkt in eine Halle mit einer Fläche von 7.100 Quadratmetern (STADT WIEN, 2018b). Heute dient der Großmarkt als Drehscheibe und Kompetenzzentrum für Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch, Eiprodukte und Blumen. Während für Importeure und Großhändler feste Standbauten zur Verfügung gestellt werden, können landwirtschaftliche Produzenten ihre Waren auf offenen Verkaufsflächen anbieten. Die Abgabemenge am Großmarkt orientiert sich an den für den Großhandel üblichen Mengen (STADT WIEN, 2018c).

Entstehende Abfälle müssen laut Marktordnung verpflichtend durch die Bestandnehmer getrennt werden. Dazu steht entsprechende Tonnen für diverse Abfallströme bereit am Mistplatz bereit. Altstoffe und biogene Abfälle können dabei unentgeltlich abgegeben werden, während die Entsorgung von Restmüll kostenpflichtig ist. Die Finanzierung des Müllplatzes und der dadurch anfallenden Kosten erfolgt teils über die Restmüllgebühren und teils über die Weitergabe der Kosten an die Betriebskosten Bestandnehmer wie den untersuchten Gärtnereibetrieben weiter (PLADERER und MEISSNER, 2006).

Neben dem Großmarkt Wien-Inzersdorf als Absatzweg für die Gärtnereien, kommt auch dem GartenBauCentrum (GBC) als Produktionsmittelvertreiber eine entscheidende Rolle in der Fallstudie zu. Beim GBC handelt es sich um ein genossenschaftlich organisiertes Unternehmen, bei dem nur Mitglieder einkaufen können. Als Großhändler für kleine, mittlere und große Betriebe aus dem Sektor Erwerbsgartenbau sowie Floristik, fungiert das GBC als ein österreichweiter Komplettanbieter von Produktions- und Bedarfsartikeln für Gärtner, Floristen, Baumschulisten und Gemüsegärtner. 1946 in Wels als Genossenschaft des Oberösterreichischen Erwerbsgartenbaues gegründet, übernahm das GBC 2006 die Österreichischen Genossenschaft des landwirtschaftlichen Erwerbsgartenbaus (OGE). Heute umfasst das GBC acht Standorte in Wels, Schwechat, Großmarkt Wien-Inzersdorf, Kematen/Tirol, Meiningen, Wallern und Bierbaum (GARTENBAUCENTRUM, 2018).

6.2 Untersuchungsgegenstand der Fallstudie

Bei dem Untersuchungsgegenstand der Fallstudie handelt es sich um drei ausgewählte Gärtnereien, welche sich in Wien bzw. in Niederösterreich befinden und sowohl Produktions- als auch Endverkaufsbetrieb sind. Auf Wunsch der Interviewpartner und zur Wahrung der Anonymität selbiger werden weder die Namen der Inhaber noch die der Gärtnereien genannt. Zur Unterscheidung werden die drei Gärtnereien in weiterer Folge als Gärtnerei A, Gärtnerei B und Gärtnerei C bezeichnet. Dennoch sollen diverse Kennzahlen, wie jeweilige Produktionsfläche und die Anzahl an Mitarbeiter aber auch die zum Vertrieb der selbst produzierten Ware genutzten Verkaufswege dienen.

Tabelle 4: Produktionsfläche der untersuchten Gärtnereien in m²

Quelle: (eigene Darstellung)

	Produktionsfläche (in m ²)
Gärtnerei A	12.000
Gärtnerei B	6.000
Gärtnerei C	25.000

Betrachtet man die Produktionsfläche der drei Betriebe in Tabelle 4, sieht man, dass sich alle drei hinsichtlich der Größe deutlich unterscheiden. Gärtnerei A umfasst eine Produktionsfläche von 12.000 m² und Gärtnerei B mit 6.000 m² lediglich eine halb so große Produktionsfläche, welche sich rein unter Glas befindet. Gärtnerei C hingegen arbeitet auf einer Fläche, welche größer ist, als jene der zwei anderen Gärtnereien zusammen. Hier werden Pflanzen auf einer Fläche von 25.000 m² produziert, wovon sich 15.000 m² unter Gewächshäuser befinden und 10.000 m² im Freiland. Freiland bedeutet hierbei, dass die Ware nach Erreichen der verkaufsfähigen Größe dort aufgestellt werden kann.

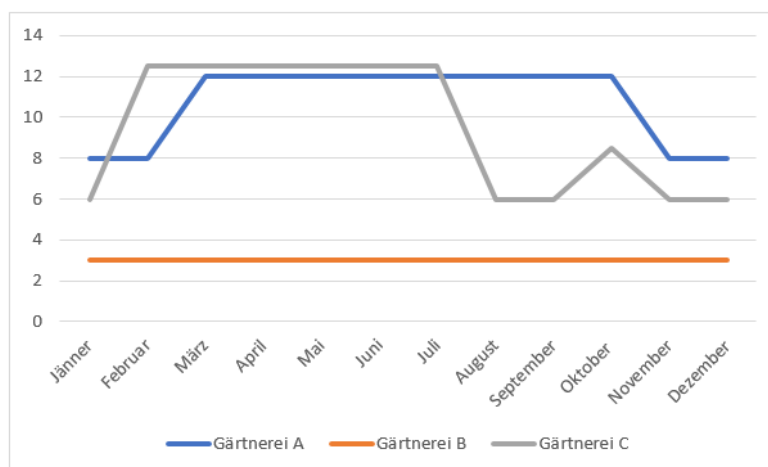


Abbildung 15: Jahresverlauf der Mitarbeiteranzahl pro Monat

Quelle: (eigene Darstellung)

Eine genaue Einschätzung der Mitarbeiteranzahl erweist sich als schwierig, da es sich bei allen drei Gärtnereien nicht nur um Produktionsbetriebe handelt, sondern auch um Endverkaufsbetriebe, welche ihre Ware im eigenen Geschäft direkt an Kunden verkaufen. Außerdem bieten zwei der drei befragten Gärtnereien noch eine Friedhofsbetreuung an. Zusätzlich schwankt die Mitarbeiteranzahl entsprechend der jeweiligen Arbeitsspitzen über das Jahr gesehen mitunter stark. In Abbildung 15 wird die Mitarbeiteranzahl der drei Gärtnereien, welche im Verlauf eines Jahres in der Produktion beschäftigt sind, dargestellt.

Gärtnerei A neben der Produktion von Balkon- und Beetware einen Endverkaufsbetrieb und die Betreuung von Friedhöfen. Während der Saison von März bis Allerheiligen beträgt die Mitarbeiterzahl zwölf Personen und von Allerheiligen bis März wird sie um vier Personen reduziert. Gärtnerei B führt die Gärtnerei und den Endverkaufsbetrieb sogar als zwei eigenständige Firmen. In der Gärtnerei selbst werden drei Mitarbeiter beschäftigt, während der Besitzer und sein Sohn zusätzlich zur Arbeit in der Gärtnerei den Verkauf am Großmarkt durchführen. Auch Gärtnerei C wird als Produktionsgärtnerei mit angeschlossenem Endverkaufsgeschäft betreiben. In der Produktion sind sechs Mitarbeiter beschäftigt und in der Saison von Februar bis Ende Juli werden je nach Bedarf zwischen fünf und acht zusätzliche Arbeitskräfte eingestellt. Danach wird wieder auf die ständige Besetzung von sechs Mitarbeiter reduziert, lediglich vor Allerheiligen werden erneut zwei bis drei zusätzliche Arbeitskräfte eingestellt.

Als Vertriebswege für ihre Ware nutzen alle drei Gärtnereien das eigene Geschäft sowie einen Stand am Großmarkt Wien-Inzersdorf, wo sie die Pflanzen an Wiederverkäufer vertreiben. Gärtnerei A hat zusätzlich zu diesen beiden Verkaufswegen auch noch Liefererträge mit diversen Ketten wie B&B, wo jedoch nach wie vor ETV eingesetzt werden.

6.3 Das branchenübliche ETV-System

Zur besseren Verständnis der Verwendung von Transportverpackungen im Gartenbaubereich sowie der Umstellung auf das neue MTV-System, folgt eine Beschreibung wichtiger Eckpunkte des in Österreich gängigen ETV-Systems für Balkon- und Beetware, welches bis zur Umstellung auch bei den drei untersuchten Gärtnereien zum Einsatz kam. Die branchenüblichen Einwegtassen bestehen aus Polystyrol und verursachen durch ihre unmittelbare Entsorgung nach der Verwendung für hohe Abfallmengen. Daneben existieren drei andere Varianten an verwendete Transportverpackungen, welche entweder keine ETV im klassischen sind oder ein MTV-System darstellen. Dazu zählen der rechtlich diffuse einmalige Reuse von gebrauchten Holzkisten aus dem Obst- und Gemüsehandel durch einen Händler am Großmarkt, die Führung eines kleinen Pools eines früheren MTV-System aus massiven grünen Mehrwegtassen aus Polyethylen für Töpfe der Durchmesser von zwölf einhalb bis vierzehn Zentimeter Durchmesser sowie das im Rahmen dieser Fallstudie untersuchte MTV-System mit Tassen aus Polyethylen, welches gemeinsam von den drei untersuchten Gärtnereien seit der Saison 2014 erstmalig in Österreich verwendet wird.



Abbildung 16: Unterschiedliche ETV-Modelle

Quelle: (eigene Darstellung)

Die Bestellung der branchenüblichen ETV erfolgte bei allen drei Gärtnereien über das GBC, sie wurden jedoch direkt zu den Betrieben geliefert. Das GBC wiederum bezieht den Großteil der ETV von unterschiedlichen Lieferanten aus Deutschland und den Niederlanden, aber auch aus Belgien und Österreich. Die Anschaffungskosten der ETV betrug dabei rund 0,40 Cent pro Stück. Da es sich bei den Einwegtassen um Massenware handelt, welche von den österreichischen Gärtnereien jährlich in großer Zahl benötigt werden, bewegt sich die Bestellmengen im Millionenbereich. So existieren bei den ETV, im Gegensatz zu den MTV, eine Vielzahl an unterschiedlichen Varianten hinsichtlich der Farbe und Form der Tassen sowie der Größe und Anordnung der Löcher für die getopften Pflanzen.

Auch bei den drei untersuchten Gärtnereien stellte die jährlich Großbestellung an ETV zu Beginn der Saison einen signifikanten Fixkostenpunkt dar. Gärtnerei A bestellte pro Jahr einen vollen LKW-Zug mit 33.600 Stück auf 28 Paletten. Die jährliche Lieferung von Gärtnerei B umfasste 12.000 ETV und etwa 30.000 Stück bei Gärtnerei C, wobei in Gärtnerei C zusätzlich 30.000 wiederverwendete Holzkisten aus dem Obst- und Gemüsehandel, welche er am Großmarkt von einem privaten Händler erworben hat, ebenfalls jährlich zum Einsatz kommen. Wie für ETV üblich erfolgte die Entsorgung meist nach einer einmaligen Verwendung. Die Einwegtassen wurden meist von den Kunden selbst entsorgt, zu einem Mistplatz oder dem Müllplatz am Großmarkt Wien gebracht. Brachten Kunden die entleerten Einwegtassen zu einer der drei Gärtnereien zurück, nehmen diese die Tassen auch retour, wenngleich diese dort ebenfalls unmittelbar entsorgt werden.

6.4 Das neueingeführte MTV-System

Als Alternative zu dem branchenüblichen ETV-System wurde jedoch, wie bereits zuvor erwähnt, von den drei befragten Gärtnereien in Wien bzw. in unmittelbarer Nähe zu Wien ein für Österreich neuartiges MTV-Systeme eingeführt. Die folgende Erläuterung des gesamten Umstellungsprozesses sowie die Organisation des neuen

MTV-System sollen zu einem besseren Verständnis des Systems und zur Analyse des Umstellungsprozesses dienen.

Die ursprüngliche Idee zur Umstellung hatte Gärtnerei A, welche auch die erste Bestellung an MTV allein tätigte. Private Gespräche und Erzählungen führten dann dazu, dass Gärtnerei B und C bei der nächsten Bestellung ebenfalls Mehrwegtassen für ihren Betrieb anschafften. Dabei sollte erwähnt werden, dass die Inhaber aller drei Gärtnereien in einem freundschaftlichen Verhältnis zueinanderstehen. Die erste Bestellung von MTV durch Gärtnerei A erfolgte über das niederländische Unternehmen Plant Tray, auf welches Gärtnerei A bei einer Online-Recherche nach MTV für den Gartenbaubereich gestoßen ist. Bei Plant Tray handelt es sich um einen Händler mit Sitz in Maasdijk in den Niederlanden, welcher darauf spezialisiert ist Mehrwegtassen für die Gartenbaubranche zu vertreiben. Dabei umfasst das Sortiment Modelle unterschiedlicher Produzenten aus Belgien, Italien, Holland, Deutschland und Dänemark (PLANT TRAY GMBH, 2018). Eine direkte Kontaktaufnahme mit den einzelnen Produzenten blieb laut GBC erfolglos, weshalb die Bestellabwicklung weiterhin über den niederländischen Händler erfolgt.

Gärtnerei A, welche als erster eine Bestellung von MTV tätigte, orderte die Tassen direkt beim Händler Plant Tray. Im Zuge der Nachbestellung durch Gärtnerei A erfolgte auch die Erstbestellung durch Gärtnerei B und C, nachdem beide von Gärtnerei A von den MTV erfahren haben. Diese Bestellungen wurde jedoch nicht mehr von den Gärtnereien selbst durchgeführt, sondern über das GBC abgewickelt. Die Gärtnereien teilten dem GBC genau mit, welche Lochanzahl und -anordnung die Tassen aufweisen sollen und für welche Topfdurchmesser sie diese benötigen. Die Bestellung wurde dann von dem GBC mit den Händlern von Plant Tray getätigt, wobei versucht wurde die Transporter mit den MTV-Paletten direkt zu den Gärtnern zu schicken, anstatt in eine der GBC-Filialen. Als ausschlaggebende Gründe für die Abwicklung dieser und weitere Folgebestellungen über das GBC wurde von den drei Gärtnereien die spezielle Erfahrung des GBC bei der Bestellung und dem Transport von Produktionsartikeln, die Möglichkeit zur Kostenübernahme bei Rücksendung von unpassender Ware sowie der gleichbleibende Preis wie bei einer direkten Bestellung beim Händler durch die Gärtnereien selbst angegeben. Während Gärtnerei A den Startpool auf zwei Etappen bestellte, um die Akzeptanz der Kunden für das neue System abzuschätzen, bestellten Gärtnerei B und C den gesamten Startpool bei einer einzigen Bestellung. Der jeweilige Startpool an MTV fiel in allen drei Gärtnereien mengenmäßig höher aus als die jährliche Bestellmenge an ETV, da sich ein großer Teil der MTV während der Saison im Umlauf befindet und erst am Ende der Saison wieder an die Gärtnereien zurückkehrt. So bestellte Gärtnerei A 34.500 Tassen, Gärtnerei B 15.000 Tassen und Gärtnerei C 60.000 Tassen. Die Einbindung der Mehrwegtassen in die Produktion von Balkon- und Beetware erfolgte bei Gärtnerei A im Frühjahr 2014 und bei Gärtnerei B und C ein Jahr später im Frühjahr 2015.

Durch die Umstellung wurde in den drei Gärtnereien das branchenübliche ETV-System zum Großteil bzw. komplett auf ein MTV-System umgestellt. In Gärtnerei A werden etwa 95% der Ware in Mehrwegtassen abgepackt und transportiert. Davon ausgenommen sind Pflanzen in Topfgrößen unter sechs Zentimeter Durchmesser, wie Miniprimeln (*Primula*), Mini-Weihnachtssterne (*Euphorbia*) oder bei Vertragslieferungen an Ketten. Bei Gärtnerei B beträgt der Mehrweganteil ungefähr 90%, da die angebotenen MTV-Modelle nicht für alle produzierten Produkte den Designvorstellungen des Inhabers entspricht. Bei Gärtnerei C wurde komplett auf das neue MTV-System umgestellt, womit der MTV-Anteil 100% beträgt.

Betrachtet man den Anschaffungspreis so sind MTV im Vergleich zu ETV fast dreimal so teuer und befinden sich bei 1,10 Euro pro Stück, sofern man eine Menge von mehreren Tausend Stück bestellt. Bestellt man jedoch nur eine geringe Menge an MTV, wie es etwa bei kleiner Gärtnereien oder Nachbestellungen der Fall ist, steigt der Stückpreis merklich. Somit kann bei MTV mit einem um 70 Cent höheren Stückpreis als jenen für die ETV rechnen, wodurch die Anschaffung der MTV einen großen wenn auch einmaligen Kostenpunkt darstellt. Durch die mehrmalige Verwendung sinken jedoch die anteiligen Anschaffungskosten, welche jedem neuerlichen Umlauf zugerechnet werden können, merklich ab. Im Sortiment von Plant Tray bieten die Modelle der belgischen und niederländischen Produzenten laut GBC die besten Preise.

Eine detaillierte Kalkulation der Amortisationsdauer wurde von den Gärtnereien nicht durchgeführt. Es erfolgte lediglich eine grobe Abschätzung, bei der von den drei Inhabern der Gärtnereien aufgrund des beinahe dreifach höheren Preises der MTV eine Amortisierung ab dem dritten Umlauf angenommen wurde. Das Design der MTV und die Anforderungen und Vorstellungen, welche von den Gärtnereien an die MTV gestellt werden, bilden ein wichtiges Auswahlkriterium für den tatsächlichen Erwerb. So produziert beispielsweise Gärtnerei B große Mengen an vorgezogene Frühlingszwiebelblumen, wie Narzissen (*Narcissus*), Krokusse (*Crocus*), Hyazinthen (*Hyacinthus*) und Tulpen (*Tulipa*). Die Tulpen, welche Töpfen mit elf Zentimeter Durchmesser gesetzt sind, werden trotz der überwiegenden Umstellung auf MTV im Betrieb nach wie vor in Einwegtassen vertrieben, da Gärtnerei B mit dem Design der angebotenen Mehrweglösungen unzufrieden ist. Die Mehrwegvariante für Töpfe mit einem Durchmesser von zehn Zentimeter, welche es nur mit versetzter Lochanordnung gibt, wird im Gegensatz zur geradlinige angeordneten Einwegvariante, wie sie in der Gärtnerei auch für alle anderen Zwiebelpflanzen in Töpfen mit neun Zentimeter Durchmesser verwendet wird, als optisch wenig ansprechend erachtet. Würde von einem der Produzenten eine Mehrwegtasse für zehn Töpfe mit zehn Zentimeter Durchmesser und mit einer geradlinigen Anordnung angeboten werden, würde Gärtnerei B auch hier sofort auf die Mehrwegvariante umsteigen.

Dadurch wird verdeutlicht, welche bedeutende Rolle das Design der MTV in der Anschaffungsentscheidung spielen kann. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen und Produktionsschwerpunkten variieren die angeschafften MTV-Modelle der drei Gärtnereien hinsichtlich ihres Designs teilweise. Gärtnerei A verwendet Mehrwegtassen mit einer versetzten Lochanordnung für Pflanzen mit runden Töpfen mit neun Zentimeter Durchmesser und zwei Modelle mit geradliniger Anordnung für Töpfe mit zehn bzw. zwölf Zentimeter. Dabei finden im versetzten Modell 18 Töpfe Platz und in den geradlinig angeordneten Tassen je 15 bzw. acht Töpfe. Gärtnerei B verwendet lediglich geradlinige Mehrwegtassen mit 15 Löcher für runde Topf mit einem Durchmesser von zehneinhalb Zentimeter, welche nur von dieser Gärtnerei benutzt wird. Gärtnerei C setzt vier unterschiedliche Kisten zu je acht, zehn, fünfzehn und vierundzwanzig Loch ein. Jene mit vierundzwanzig Löcher, welche nur Gärtnerei C verwendet, ist dabei die einzige Mehrwegtasse, welche für viereckige Töpfe ausgelegt ist.

Die Errichtung von speziellen Lagerräumen oder die Adaptierung von existierenden Lagerräumen für das neue MTV-System war trotz der größeren Stapelabstände und des folglich erhöhten Platzbedarfs verglichen zu den ETV in keiner der drei Gärtnereien nötig. In allen drei Betrieben waren bereits ausreichende Lagerflächen vorhanden, da auch die große Zahl an ETV, welche jährlich zu Saisonbeginn bestellt

wurde, ebenfalls entsprechende Lagerungsmöglichkeiten verlangten. Da die drei Gärtnereien mitunter gleiche MTV-Modelle verwenden und ohnehin in einem guten privaten Verhältnis zueinanderstehen, führen sie ihren gesamten MTV-Bestand untereinander und bis hin zu den Kunden als offenen Pool mit Pfandeinsatz. Während der Umstellung wurden auch andere Rückholssysteme in Betracht gezogen, jedoch wurde beispielsweise von einem Rückholssystem mit Gutschrift und Kontoführung abgesehen, da dieses als zu aufwendig und als wenig kundenfreundlich erachtet wurde. Außerdem vermutete man bei einem solchen System eine mangelnde Verlässlichkeit seitens der Kunden. Auch bei einem früheren MTV-System für Pflanzen mit größerem Topfdurchmesser wurden diesbezüglich bereits schlechte Erfahrungen gemacht. Jedoch geben die drei Betriebe offen zu, dass der Pfandbetrag von ihnen zu niedrig angesetzt wurde. So beträgt das Pfand lediglich einen Euro, womit dieser die Anschaffungskosten nicht deckt und sie somit für die Neuanschaffung zur Auffüllung ihres Pools zusätzlich eigene Gelder verwenden müssen. Sollte zusätzlich zu den drei Gärtnereien eine weitere Gärtnerei auf Mehrwegtassen umsteigen und dabei dieselben Modelle verwenden oder Kunden die MTV nicht mehr retournieren, kann sich der Pool merkbar reduzieren, ohne dass die Kosten für die Neuanschaffung gedeckt wären. Wie bereits erwähnt erfolgte die Bezahlung des jeweiligen Startpools bei der gemeinschaftlichen Anschaffung von jeder Gärtnerei separat entsprechend der benötigten Menge und der gewünschten Designvarianten. Kunden, wie jene am Großmarkt, können jedoch jede Variante von entleerten Mehrwegtassen an jede der drei Gärtnereien retournieren, auch wenn eine Gärtnerei selbst gar nicht mit diesem Modell arbeitet. So erhalten beispielsweise Gärtnerei A und B auch jene MTV-Varianten mit 24 Löcher für viereckige Töpfe, welche nur Gärtnerei C besitzt, von Kunden entleert zurück. Diese werden dann meist direkt vor Ort am Großmarkt untereinander unter Pfandauszahlung ausgetauscht. Bei jenen Modellen, welche zwei oder alle drei Gärtnereien führen, werden die Tassen nach kurzer Absprache und unter Pfandauszahlung getauscht, sobald in einer der Gärtnereien durch einseitige Retournierung Engpässe auftauchen. Während der Saison wird laut den drei Gärtnereien lediglich eine überschaubare Menge an leeren MTV retourniert, da sich ein Großteil des MTV-Pools im Umlauf befindet. Neigt sich die Saison jedoch dem Ende zu, kommen die MTV in großer Zahl zurück. Dabei handelt es sich meist um so große Mengen, dass den Verkäufern am Großmarkt zusätzliches Geld zur Ausbezahlung des Pfands mitgegeben werden muss.

Keiner der drei Inhaber der Gärtnereien gibt an, dass nach der Retournierung eine spezielle Reinigung der verwendeten Mehrwegtassen zu erfolgen hat. Das Entstehen von größeren Verschmutzungen durch überschüssige Erde beim Topfen oder in der Verwendung sowie die mögliche Ansiedlung von Keimen wird als vernachlässigbar gesehen. Somit fallen hier weder für eine eigene Reinigungsanlage noch für Waschmittel, Wasser oder die dazu aufgewendete Arbeitszeit zusätzliche Kosten an.

Wie in jedem MTV-System kommt es auch bei diesem System zu Bruch und Schwund, was beides entsprechend gehandhabt werden muss. Die genaue Höhe der Bruch- und Schwundquote lässt sich in diesem Fall erst am Ende der jeweiligen Saison abschätzen, da das ganze Jahr über produziert wird und sich ein Großteil der MTV im Umlauf befindet, während bloß ein kleiner Teil als Reserve gelagert wird. Die drei Inhaber schätzen die Bruch- und Schwundquote auf etwa 10%, wobei der Schwundanteil deutlich überwiegt. Kommen am Ende der Saison zu wenig Mehrwegtassen zurück und hat auch keine der anderen beiden Gärtnereien einen Überhang an den entsprechenden Modellen, erfolgt eine Nachbestellung über das

GBC. So benötigt beispielsweise Gärtnerei A zum Start der Saison im Frühjahr mindestens 30.000 MTV in eigenen Lager. Bereits für die Saison 2017 mussten 4.000 Stück nachbestellt werden, weil zum einem der Prozentsatz an MTV, welche im sich im Umlauf befinden bzw. noch nicht retourniert wurden, zu niedrig eingeschätzt wurde und zum anderen ein Teil der MTV nach Pfandauszahlung in die Bestände der anderen beiden Gärtnereien eingeflossen ist. Besonders für die Hauptmonate April und Mai ist laut Gärtnerei A ein volles Kontingent wichtig. Danach gehen die Produktionszahlen zurück und ein Schwund an Tassen fällt bis zum Saisonende im Dezember nicht mehr stark auf. Auch in Gärtnerei B, wo sich die Hauptproduktionszeiten von November und Mai erstrecken, und in Gärtnerei C, wo sich ein Großteil der Mehrwegtassen von Jänner bis November im Umlauf befinden, ist eine umfassende Inventur erst nach Beendigung der jeweiligen Hauptsaison möglich. Der Bruch der Mehrwegtassen wird als geringes Problem gesehen, da die MTV laut den Gärtnereien äußerst stabil sind. Nur vergleichsweise starke Belastungen, wie ein unabsichtliches Überfahren mit einem Auto, können laut Gärtnerei A zu Schäden an den Mehrwegtassen führen. Die geringe Anzahl an nicht mehr wiederverwendbaren MTV wird in der Regel von den Gärtnereien am Großmarkt bei der dortigen Müllpresse entsorgt. Die Kosten für die Entsorgung wurden, wie auch zuvor bei den ETV, – meist aus Lizenzentgelten als ARA-Kunde – bereits bei der Anschaffung bezahlt. Die Notwendigkeit einer allfälligen Nachbestellung ergibt sich nach einer Inventur am Ende der Saison.

6.5 Erfahrungen und Reaktionen im Zusammenhang mit dem neuen MTV-System

Neben der Organisation des branchenüblichen ETV-Systems und des neu eingeführten MTV-Systems wurden in den Experteninterviews die Erfahrungen der drei untersuchten Gärtnereien mit dem neuen System aber auch die Reaktionen der Kunden auf das MTV-Systems erforscht.

Ein Vorteil des ETV-Systems liegt darin, dass sich Einwegtassen im Vergleich zu Mehrwegtassen deutlich enger stapeln lassen. Somit benötigt eine Lieferung von Mehrwegtassen bei gleicher Stückzahl in etwa doppelt so viel Platz wie dieselbe Menge an Einwegtassen. Der platzsparendere Transport der ETV und die damit zusammenhängenden geringeren Transportkosten bei der Bestellung beeinflusste die Gärtnereien bei den Überlegungen zur Umstellung aufgrund der sonstigen Vorteile von MTV jedoch nicht.

Ein Hauptproblem der ETV sehen die Gärtnereien in der Vielzahl an existierenden Modellen und in den großen Qualitätsunterschieden hinsichtlich ihrer Stabilität. So gestaltet sich eine Wiederverwendung aufgrund der dünnen Wandstärke und der fehlenden Formstabilität der Einwegtassen als problematisch. Ein Teil der Kunden retourniert die entleerten Einwegtassen zwar, aber bereits geringe mechanische Belastungen verursachen Verformungen. Dies macht eine Wiederverwendung der ETV unmöglich, weshalb auch dieser gesammelt retournierte Anteil dennoch direkt entsorgt wird. Die Gründe für die Umstellung waren vielfältig und auch von Gärtnerei zu Gärtnerei unterschiedlich.

Neben ökonomischen Faktoren, wie mögliche Kostenersparnis, welche für alle drei Gärtnereien entscheidend waren, spielten auch ökonomische, produktionstechnische und abfallwirtschaftliche Gründe mit. Als ein Umstellungsgrund wird etwa von

Gärtnerei A eine Reduktion der negativen Umweltauswirkungen angegeben. So ermöglichte die Umstellung den Inhaber von Gärtnerei A einen persönlichen Schritt gegen den Klimawandel und die dadurch zunehmenden Extremwetterereignisse zu setzen. Eine signifikante Reduzierung der Abfallmengen in seiner sowie auch in den anderen beiden Gärtnereien wird von Gärtnerei C als weiter Umstellungsgrund angeführt. Diese resultiert laut dem Inhaber größtenteils aus der langen Lebensdauer der MTV aber auch aus der deutlich geringeren Anzahl an unterschiedlichen Verpackungsvarianten, welche zum Transport und Verkauf der Balkon- und Beetware benötigt werden. Zusammengestapelt nehmen die ausscheidenden Mehrwegtassen weniger Platz ein, als die Mischung an unterschiedlichen ETV-Varianten, welche zuvor in den Gärtnereien zum Einsatz kamen. Damit kommt es neben einer Reduktion des allgemeinen Abfallaufkommens zu einer starken Abnahme an Transportintervalle von Kunststoffabfällen zur Müllpresse am Großmarkt Wien. Der Inhaber von Gärtnerei C sieht auch in der Produktion deutliche Vorteile durch die Umstellung auf MTV. So erfolgt die Produktion seiner Ware gleich direkt in den Mehrwegtassen. Beispielsweise werden Beetware wie Stiefmütterchen (*Viola*) bereits zum Heranwachsen in den viereckigen Mehrwegtassen aufgestellt. Bei starkwüchsigen Pflanzen, welche wie beispielsweise Pelargonien (*Pelargonium*) während der Produktion einen größeren Abstand benötigen, werden in den Tassen mit zehn Topfaussparungen mit je zehn Zentimeter Durchmesser lediglich fünf Stück versetzt reingestellt, um einen optimalen Wuchs zu fördern. Vor der Anschaffung der Mehrwegtassen wurden die Pflanzen in Gärtnerei C lose auf den Gewächshausboden gestellt und bei fortlaufendem Wachstum händisch aufgerückt. Somit führt die Verwendung der Mehrwegtassen bereits in der Produktion zu einer merkbaren Beschleunigung von einzelnen Arbeitsschritten durch die Reduktion an benötigten Handgriffen.

Ausschlaggebend für die Umstellung waren bei den drei Gärtnereien jedoch ökonomische Gründe wie potenzielle Kostenersparnisse. So nennen sowohl Gärtnerei A als auch C die stetig steigenden ARA-Gebühren als einen entscheidenden Umstellungsgrund. Außerdem merkt Gärtnerei C an, dass die Bestellung der Einwegtassen eine der größten jährlichen Kostenstellen darstellte und sich somit ideal für Überlegung zur Kostenreduktion anbot. Da die Gärtnereien neben dem Verkauf im eigenen Geschäft und im Fall von Gärtnerei A der Belieferung von Ketten, den Großteil ihrer Ware über den Großmarkt Wien-Inzersdorf vertreiben, fallen außerdem sehr kurze Transportwege an. Wie in Tabelle 5 ersichtlich beträgt die Transportdistanz für den Verkauf am Großmarkt in allen drei Fällen weniger als 40 Kilometer.

Tabelle 5: Entfernung der untersuchten Gärtnereien vom Großmarkt Wien-Inzersdorf

Quelle: (eigene Darstellung)

	Entfernung zum Großmarkt (in km)
Gärtnerei A	13,5
Gärtnerei B	18,3
Gärtnerei C	37,3

Im Zuge der Umstellung musste bei keiner der drei Gärtnereien große Änderungen in der Produktion vorgenommen oder maschinelle Neuanschaffungen getätigt werden, noch entstanden neben der Anschaffung der MTV selbst zusätzliche Kosten. Es

wurden keine gravierenden Nachteile oder unerwarteten Probleme durch die Umstellung festgestellt. Von den Inhabern der drei Gärtnereien werden bloß Vorteile, wie Kostenersparnisse und geringer Abfallmengen, betont. Auch die Reduktion der Vielzahl an unterschiedlichen Tassenmodellen, wie es im ETV-System der Fall war, wird von Gärtnerei C aus produktionstechnischer Sicht positiv gewertet.

Ein wichtiger Kritikpunkt war laut Gärtnerei A die Kompatibilität mit der Topfmaschine, welche jedoch mit geringfügigen Anpassungen in dessen Ausrichtung zu erreichen war. In der Anfangsphase stellte die Reaktion der Kunden am Großmarkt auf die neuen MTV die größte Befürchtung dar, da die drei Gärtnereien Bedenken hatten, ob diese die Ware in den neuen pfandpflichtigen Mehrwegtassen akzeptieren würden. Als Grund für diese Befürchtungen wird die abnehmende Anzahl an Kunden am Großmarkt angeführt, weshalb es den Gärtnereien wichtig war durch die Einführung des MTV-Systems weder Kunden noch Aufträge zu verlieren. Daher nutzte beispielsweise Gärtnerei A das neue MTV-System anfänglich parallel zum alten ETV-System, um zu testen, wie die Kunden das MTV-System annehmen. Nach der vollständigen Umstellung auf das MTV-System zeigte sich nur ein kleiner Teil der Kunden von Gärtnerei A unzufrieden, was auf die fehlende Bereitschaft und Offenheit für Veränderungen zurückgeführt wird. Gärtnerei B befragte einen Teil seiner Kunden – speziell größere Abnehmer – vorab am Großmarkt, wie sie zu einer Umstellung auf MTV-System mit Pfandeinsatz stehen würden. Deren Resonanz war überwiegend positiv, da diese das dadurch resultierende reduzierte Abfallaufkommen begrüßen würden. Gärtnerei C, der neben dem Großmarkt auch große Kunden wie Gemeinden und Friedhöfe beliefert, berichtet ebenfalls von einer sehr hohen und raschen Akzeptanz der MTV durch seine Kunden, auch wenn sich vereinzelte Abnehmer unzufrieden zeigten. Dies wird vom Inhaber von Gärtnerei C auf den Unwillen der Kunden für Veränderungen zurückgeführt. Überwiegend gab es jedoch äußerst positive Rückmeldungen durch dessen Kunden, da diese ein starker Rückgang des Abfallaufkommens auf Friedhöfen und an für den Sektor relevanten Mistplätzen aufgefallen ist.

Somit berichten alle drei Gärtnereien, trotz anfänglicher Bedenken, von einer tendenziell hohen Akzeptanz für das neue MTV-System. In den ersten Wochen nach der Umstellung nahm jede der drei Gärtnereien vorerst nur jene MTV zurück, welche sie auch selbst verwendeten, was jedoch von Seiten der Kunden stark bemängelt wurde und nach kürzester Zeit zur Änderung auf das beschriebene Rückholssystem führte. Um eine hohe Servicequalität und eine einfache Rückgabe für die Kunden zu ermöglichen, wurde bewusst die Wahl die MTV in einem gemeinsamen Poolsystem zu führen getroffen. Dadurch, dass alle drei Betriebe auch am Großmarkt Teile ihrer Ware vertreiben, lässt sich neben dem Komfortaspekt zugunsten der Kunden, auch der Austausch der unterschiedlichen Mehrwegtassen unter den Gärtnereien ohne großen Mehraufwand oder zusätzlichen Transportwegen abwickeln. Außerdem erwähnte keine der drei Gärtnereien aufgrund der Umstellung auf ein MTV-System Umsatzeinbußen oder einen Verlust von Kunden bzw. Aufträgen erlitten zu haben. Alle drei Gärtnereien zeigen sich sehr zufrieden mit dem neuen MTV-System und werden auch weiterhin daraufsetzen.

6.6 Vergangene und zukünftige Entwicklung von MTV-Systemen in der Gartenbaubranche

Laut GBC ist ein Interesse von Betrieben an Mehrwegtassen erst seit zwei Jahren bemerkbar, als die Umstellung der drei untersuchten Gärtnereien auf das analysierte MTV-System erfolgte. Zuvor wurde nur von vereinzelt Betrieben ein älteres MTV-System in kleinerem Rahmen geführt.

Das plötzliche Interesse an MTV-Systemen wird von dem GBC auf die steigenden Anschaffungspreise und ARA-Gebühren für Verpackungsmaterialien zurückgeführt. Dadurch gewinnen MTV-Systeme trotz hoher anfänglicher Investitionskosten aufgrund der Möglichkeit zur Wiederverwendung und den daraus resultierenden Kostenersparnissen zunehmend an Attraktivität. Außerdem sind die Anschaffungskosten für MTV in den letzten Jahren durch deren erhöhte Produktion im Allgemeinen gesunken. Laut dem GBC existieren für den Gartenbau zwar schon länger unterschiedliche MTV-Systeme, jedoch fehlte die Bereitschaft der Produktionsgärtnereien in solche Systeme zu investieren.

Das neue MTV-System, welche von den drei Gärtnereien verwendet wird, stellt nicht das erste MTV-System dar, welches in Österreich im Gartenbausektor Anwendung findet. Neben diesem früheren MTV-System, kommt in Gärtnerei C aber auch anderen Gärtnereien wiederverwendete Holzkisten aus dem Obst- und Gemüsehandel zum Einsatz. Auf beide Systeme, welche ebenfalls zu einem geringeren Abfallaufkommen führen, wird infolge kurz eingegangen. Ein System von Mehrwegtassen für den Gartenbausektor kam in Österreich erstmalig vor über 25 Jahren auf. Dabei handelt es sich um grüne Tassen aus Polyethylen mit zehn Löcher für Töpfe mit zwölfteinhalb Zentimeter Durchmesser und eine Tasse mit sechs Löcher für Töpfe mit bis zu vierzehn Zentimeter Durchmesser.



Abbildung 17: Früheres, grünes MTV-System

Quelle: (eigene Darstellung)

Auch diese MTV-Variante wird in einem offenen Pool unter Pfandeinsatz geführt, wobei der Pfand 2,50 Euro beträgt. Der Ankauf dieser Tassen, welche aus den Niederlanden stammen, fand im Rahmen einer Aktion der Blumenwerbung statt. Einige Gärtnereien ließen sich diese damals mit dem eigenen Namen bedrucken, doch der Großteil war bereits mit einem einheitlichen „Österreich-Blumen“-Logo bedruckt. Der Ankauf durch interessierte Gärtnereien fand vor 25 Jahren statt und zu weiteren Nachkäufen kam es nicht. Dabei handelte es sich um eine stark geförderte

einmalige Aktion durch das Blumenbüro Österreich. Diese stellt eine freiwillige, nicht gewinnorientierte Gemeinschaft von Akteure aus der Gartenbaubranche dar und dient zur Bündelung von finanziellen Werbemittel für die gesamte grüne Branche in Österreich (BLUMENBÜRO ÖSTERREICH, 2018).

Aufgrund des widerstandsfähigen Materials und des stabilen Designs sind diese grün gefärbten Tassen jedoch bis heute im Einsatz. Da sich einige österreichische Gärtnereien erst nach oben genannter Aktion ebenfalls aus diesem Pool zu bedienen begannen, kam es immer wieder zu Engpässen, denn für die gestiegene Anzahl an Gärtnereien existierten zu dieser Zeit zu geringe Stückzahlen dieser frühen MTV-Variante. In letzten Jahren hat sich dieses Problem jedoch ins Gegenteil gewandelt, da viele Gärtnereien zugesperrt haben und deren Tassen in den Beständen der noch existierenden Gärtnereien aufgegangen sind. Auch bei diesem früheren MTV-System werden die Tassen bei Engpässen in einer Gärtnerei per Anruf direkt und gegen Pfandrückgabe mit Gärtnereien, welche noch genügend Tassen auf Lager haben, getauscht. Speziell für Pflanzen, wie Elatior-Begonien (*Begonia x hiemalis*), Zykamen (*Cyclamen*) und Weihnachtsterne (*Euphorbia*), welche man nicht eng Topf an Topf schlichten kann, bieten diese Tassen bis heute stabilen und sichern Halt für den Transport und finden eine breite Anwendung. Diese Tassen sind zwar somit für Balkon- und Beetware mit mittleren Topfdurchmessern einsetzbar, jedoch aufgrund der großen Durchmesser der Löcher für die Töpfe nicht für kleintöpfige Balkon- und Beetware unter zwölfteinhalb Zentimeter Topfdurchmesser geeignet.

Ein weiteres System, welches kein klassisches ETV-System darstellt und im Gartenbausektor zur Anwendung kommt, stellen die einmalige Wiederverwendung von Einweg-Holzboxen aus dem Obst- und Gemüsehandel dar. Viele Gärtnereien verwenden laut Gärtnerei C besagte gebrauchten Holzboxen, welche beispielsweise beim Transport von Erdbeeren (*Fragola*) verwendet werden, um darin Beetware für den Transport und Verkauf aufzunehmen. Auch bei Gärtnerei C, welche in großen Mengen Beetware wie Stiefmütterchen (*Viola*) oder Eisbegonien (*Begonia*) produziert, kamen vor der Umstellung auf MTV zahlreiche solcher wiederverwendeter Einweg-Holzboxen zum Einsatz. Diese bereits gebrauchten Holzboxen stammten von einem türkischen Händler, welcher diese selbstständig am Großmarkt sammelt und günstig an Gärtnereien weiterverkauft. Je nach Bedarf bzw. wenn die Menge an gelagerten Holzboxen zurückging, bestellte Gärtnerei C mehrere tausend Stück bei eben jenem Händler nach.



Abbildung 18: Wiederverwendete Einweg-Holzboxen aus dem Obst- und Gemüsehandel

Quelle: (eigene Darstellung)

In den letzten Jahren nahm jedoch die Menge an kaufbaren gebrauchten Holzkisten deutlich ab, da immer mehr Produzenten und Unternehmen im Obst- und Gemüsebereich auf Wunsch des Handels für den Transport ihrer Ware auf Holzkisten verzichten und auf Karton- oder Kunststoffkisten umgestiegen sind. Zwar wurde von Gärtnerei C eine große Menge von diesen Holzkisten in einer eigens dafür errichteten Halle auf Vorrat gelagert, dennoch spielte der kontinuierliche Rückgang an Holzkisten als zusätzlicher Anschaffungsgrund für das neue MTV-System für Beet- aber auch Balkonware mit. Die Beliebtheit der Holzkisten bei den Gärtnereien begründet sich in einem Stückpreis von 30 Cent pro Kiste, welcher verglichen mit den ETV um zehn Cent günstiger ausfällt. Bei häufiger Nutzen erreicht das neue MTV-System jedoch sogar einen geringeren anteiligen Anschaffungspreis pro Umlauf, als dies bei den gebrauchten Holzkisten der Fall ist.

Bezüglich der zukünftigen Entwicklung von MTV-Systemen und deren Anteil im Gartenbausektor zeigen sich die untersuchten Gärtnereien äußerst optimistisch. Das GBC hingegen vertritt eine ungleich pessimistischere Meinung, da es von Seiten des Handels an positiven Impulsen fehle und die Bequemlichkeit der Abnehmer Ware weiterhin in ETV abzunehmen, überwiege. Für eine starke Zunahme der MTV-Quote im Gartenbausektor sehen die drei untersuchten Gärtnereien das Mitwirken der Handelsketten als einen entscheidenden Faktor an. Speziell für die Umstellung von kleineren Produktionsbetrieben auf MTV-Systeme sieht Gärtnerei C eine Unterstützung vonseiten der Handelsketten als zwingend notwendig. Jedoch bezweifelt beispielsweise Gärtnerei A, dass Handelsketten den Mehraufwand an Arbeitsschritten, welche ein MTV-System mit sich bringen würde, mittragen möchten. Auch Gärtnerei C sieht die zusätzlichen Arbeitsschritte, welche einer Handelskette durch das Entgegennehmen, Schlichten, Lagern und Retourieren von MTV entstehen, als ein Hemmnis für deren Umstellungsbereitschaft an. Die daraus resultierende Möglichkeit an finanziellen Verlusten aufgrund der zusätzlichen Arbeitsschritte werden von Gärtnerei C als Hauptgrund für eine fehlende Bereitschaft seitens des Handels betont. Von Gärtnerei A wird außerdem bemängelt, dass die Gärtnereien keinen Druck auf die Ketten ausüben können, sondern das Gegenteil der Fall ist. Die Ketten können durch die Auflösung bzw. Nicht-Fortführung von Lieferverträgen die Gärtnereien stark unter Druck setzen bzw. in Existenznöte bringen. Bei allen drei Gärtnereien stößt es auf Unverständnis, warum ein MTV-System mit Pfandeinsatz etwa im Lebensmitteleinzelhandel für Mineralwasser- und Bierkisten funktioniert, aber ein ähnliches System mit Mehrwegtassen in Gartenbausektor bei diversen Ketten wie OBI, Dehner und Bauhaus nicht funktionieren sollte.

Neben der lokalen Produktion und Belieferung von Ketten umfasst der Gartenbausektor jedoch auch internationale Lieferketten. So gelangen zahlreiche im Ausland produzierte Blumen und Zierpflanzen, wie etwa aus Deutschland, Holland und Italien, in einer Vielzahl an unterschiedlichen Einwegtassen nach Österreich, was die Gärtnereien selbst nicht beeinflussen können. Auch hier wird als Grund für fehlende Umstellungsbestrebungen auf MTV-Systeme die unbegründete Angst vor Verlusten und die fehlende Bereitschaft von Großhändler für Wiederverkäufer, wie der Landgard Blumen & Pflanzen GmbH, zusätzliche Arbeitsschritte zu machen, gesehen.

Was mögliche Nachahmer betrifft sind die drei Gärtnereien und das GBC unterschiedlicher Meinung. Das GBC sieht eher bei größeren Produktionsbetrieben Umstiegspotenziale als bei kleineren Betrieben, da dieser Bestellungen größere

Mengen an MTV umfassen würden und somit einen besseren Preis bekämen als kleinere Betriebe, welche beispielsweise nur eine halbvolle LKW-Lieferung benötigen würden. So zeigt sich auch Gärtnerei B überzeugt, dass die Bereitschaft zur Umstellung besonders bei Gärtnereien, welche große Mengen an Beet- und Balkonware produzieren und somit rasche Kostenersparnisse erzielen könnten, groß sei, was zukünftig zu einer höheren MTV-Quote in der Gartenbaubranche führen wird. Laut Gärtnerei A haben jedoch die meisten Gärtnereien Angst vor einer Umstellung, da viele Verträge mit Handelsketten haben. Sie befürchten, dass sie ihre Aufträge verlieren könnten, wenn sie Handelsketten ein MTV-System aufzwingen würden. Abgesehen davon stellte der Inhaber von Gärtnerei A in Gesprächen mit anderen Gärtnereien am Großmarkt kein großes Interesse an MTV-Systemen fest. Gärtnerei C hingegen verweist sogar auf drei andere Gärtnereien, welche sich bereits Interesse an einem MTV-System für ihren eigenen Betrieb zeigen und mit einer Umstellung auf ein MTV-System beginnen. Dabei kommen sowohl dieselben Modelle als auch Modelle, welche keine der drei untersuchten Gärtnereien besitzt, zum Einsatz. Inzwischen retournieren Großmarkt-Kunden sowohl diese neuen Modelle an die drei untersuchten Gärtnereien als auch entleerte Mehrwegtassen aus dem Pool der drei Vorreiter-Gärtnereien an besagte Neueinsteiger. Darin sieht der Inhaber von Gärtnerei C einen deutlich höheren Organisationsaufwand für alle involvierten Gärtnereien aufeinander zukommen.

7. Diskussion der Ergebnisse aus Studienvergleich und Fallstudie

Die Forschungsfrage, deren Beantwortung anhand dieser Arbeit erfolgen soll, lautet „Was sind bedeutende Faktoren in der allgemeinen Performance von MTV-System und inwieweit beeinflussen diese das neu eingeführte MTV-System von drei österreichischen Gärtnereien?“. Dazu werden nun die Ergebnisse der Interviews mit den Ergebnissen des Studienvergleichs miteinander verglichen und diskutiert. Interviewt wurden die Inhaber von drei Gärtnereien, welche eine Umstellung auf ein MTV-System vorgenommen haben und der Marktleiter für Einkauf und Verkauf des GBC, welche als Lieferant bzw. Logistiker für die Bestellung der MTV dient. Der Vergleich betrachtet zuerst welche Rolle den drei elementaren Faktoren, die aus dem Studienvergleich abgeleitet wurden, in dem MTV-System der drei Gärtnereien zukommt. Anschließend wird der Einfluss der ebenfalls aus dem Studienvergleich abgeleiteten begünstigenden und hemmenden Faktoren auf das MTV-System der Fallstudie bezogen und analysiert.

Verglichen mit den MTV-Systemen der Studien präsentiert sich das System der drei untersuchten Gärtnereien als deutlich weniger komplex. So betrachtet beispielsweise die Studie von PÅLSSON et al. (2013) internationale Lieferketten zwischen zwei Produzenten, die Studien von KOSKELA et al. (2014) analysiert Lieferketten zwischen zwei Akteuren auf nationaler Ebene und die Studien von ACCORSI et al. (2014) behandelt nationale Lieferketten zwischen mehreren Akteuren. Bei der Fallstudie handelt es sich ebenfalls um eine nationale Lieferkette, welche zwischen dem Produzenten und mehreren Abnehmern angesiedelt ist. Durch die gemeinsame Führung eines Pfandsystems mit gegebenen Austausch von Modellen untereinander und den Vertrieb über das eigene Geschäft, die Lieferung an Gemeinden oder den Weiterverkauf von Ware an Kunden am Großmarkt Wien-Inzersdorf zeigt sich ein klar abgegrenzter und überschaubarer Rahmen für dieses MTV-System.

Im Studienvergleich zeichnen sich drei Faktoren und deren Zusammenspiel als besonders maßgeblich für den ökonomischen und ökologischen Erfolg bzw. Misserfolg eines MTV-Systems ab. Diese elementaren Faktoren umfassen die Anschaffungskosten, die Lebensdauer der MTV und die Transportdistanz.

Die Anschaffungskosten der MTV stellen für Unternehmen hohe anfängliche Investitionskosten dar, welche durch die mehrmalige Verwendung amortisiert werden können. Bei der Fallstudie fallen für die Einwegtassen Stückkosten von etwa 40 Cent an und für die Mehrwegtassen im Schnitt 1,10 Euro pro Stück, wobei die Preise je nach Bestellmenge variieren können. Ausgehend von dieser Basis betragen die Stückkosten der MTV um 175% mehr als jene der ETV. Die anfängliche Investitionssumme beträgt bei Gärtnerei A rund 38.000 Euro, bei Gärtnerei B 16.500 Euro und bei Gärtnerei C 66.000 Euro. Somit hat der Umstellung auf MTV eine hohe Investition der Gärtnereien vorauszugehen, wobei die Inhaber aller drei Gärtnereien betonen, dass dies keinen Grund darstellte, der sie an der Umstellung hinderte. Vor der Umstellung auf das MTV-System führten alle drei Gärtnereien eher eine grobe Abschätzung als eine genaue Berechnung der Amortisationsdauer durch. Dabei nahmen sie eine Umlaufdauer von einer Saison an, da sie größtenteils erst am Ende der Saison mit einer Retournierung der entleerten MTV durch ihre Kunden rechneten. Somit stellt sich bei den Gärtnereien, wie auch bei MENESATTI et al. (2012), wo eine Amortisierung bereits im zweiten Jahr gelingt, unter Betrachtung aller anfallenden

Kosten des neuen Systems, ab dem vierten Jahr für Gärtnerei A und ab dem fünften Jahr für Gärtnerei B und C ein finanzieller Vorteil gegenüber dem branchenüblichen ETV-System ein.

Als weiteren elementaren Faktor, welcher ebenfalls eng mit der Amortisationsdauer verbunden ist, zeichnet sich aus dem Studienvergleich die maximale Lebensdauer der MTV ab, da diese für eine Amortisierung der hohen Anschaffungskosten unumgänglich ist. Von Seiten des Händlers lassen sich jedoch keine Angaben zu maximal geschätzten Umlaufzahlen finden. Dennoch zeigen sich die drei Gärtnereien sehr optimistisch, da die bereits erwähnten grünen Mehrwegtassen für Topfdurchmesser von zwölf einhalb bis vierzehn Zentimeter bereits seit 20 Jahren ohne nennenswerte Bruchquoten im Einsatz sind. Beide Mehrwegtassenvarianten sind aus Polyethylen hergestellt, wobei die Wandstärke der grünen Mehrwegtassen deutlich stärker ist, als jene der neu eingeführten schwarzen Mehrwegtassen. Nichtsdestotrotz weisen beide MTV-Systeme eine signifikant höhere Stabilität als die gängigen Einwegtassen aus Polystyrol auf. Den trotz der gelegentlich vorkommenden Retournierung von entleerten Einwegtassen durch manche Kunden, weisen diese einen hohen Anteil an Verformungen auf, welche eine Wiederverwendung an der Topfmaschine nur schwer ermöglichen. So gibt der Inhaber von Gärtnerei A an, dass er diese retournierten ETV selbst direkt der Entsorgung zuführt. Eindeutige Erfahrungswerte zur maximalen Lebensdauer und zu Bruchquoten der Tassen des neu eingeführten MTV-Systems können aufgrund der Neuheit dieses Systems in Österreich erst nach einigen Jahren zuverlässig erhoben werden.

Den dritten elementaren Faktoren in der Performance von MTV-Systemen stellt die Transportdistanz dar. Die bedeutende Rolle der Transportdistanz für die ökonomische und ökologische Performance in MTV-Systemen wird bereits in den Studien von KOSKELA et al. (2014), LEE und XU (2004) und PÅLSSON et al. (2013) hervorgehoben. Betrachtet man die Transportwege, welche die Gärtnereien zum Vertrieb ihrer Ware zurücklegen müssen, ergeben sich vergleichsweise kurze Distanzen von durchschnittlich 23 Kilometern für den Anteil der Ware, welcher am Großmarkt Wien-Inzersdorf vertrieben wird. Für jenen Anteil, der im eigenen Geschäft verkauft oder an Gemeinden geliefert wird, fallen die Transportwege noch kürzer aus. So heben HIETLER und PLADERER (2015), LEVI et al. (2011) und RAUGEI et al. (s.a.) in ihren Studien ebenfalls den zunehmenden Vorteil von MTV-Systemen bei abnehmenden Transportwegen hervor. Bei MTV-Systemen mit langen Transportdistanzen erhöht sich die Umlaufdauer der einzelnen MTV deutlich, was ETV-System sowohl ökonomisch als auch ökologisch vorteilhafter abschneiden lässt. In Anbetracht dieser Ergebnisse bilden die äußerst kurzen Transportwege, welche das MTV-System der Fallstudie aufweist, eine entscheidende Grundlage für die erfolgreiche Umstellung.

Neben diesen drei elementaren Faktoren zeichnen sich anhand des Studienvergleiches sowohl begünstigende als auch hemmende Faktoren für die Umstellung von ETV-Systeme auf MTV-Systeme ab. Als begünstigende Faktoren kristallisieren sich dabei geringere Umweltauswirkungen, mögliche Kostenersparnisse, ein besserer Schutz der Ware, eine Reduktion der Abfallmenge und standardisierte Dimensionen, welche Arbeitsschritte und Prozesse beschleunigen können, heraus.

Betrachtet man die Umweltauswirkungen von MTV-Systemen kommen sieben der vierzehn der Studien zu dem Schluss, dass MTV-Systeme geringere Umweltauswirkungen verursachen, eine Studie weist lediglich in einem Teil der

untersuchten Kategorien geringere Auswirkungen auf, zwei der Studien fallen zugunsten des ETV-Systems aus und fünf Studien führen keine gesonderte Untersuchung zu den Umweltauswirkungen durch. Im MTV-System der drei untersuchten Gärtnereien kann von geringeren Umweltauswirkungen für das MTV-System ausgegangen werden, da weder zusätzliche Transporte für die Rückführung der MTV noch spezielle Reinigungsvorgänge für die retournierten MTV anfallen. Die höheren negativen Umweltauswirkungen in der Herstellung der Mehrwegtassen aus Polyethylen kann durch die mehrmalige Nutzung auf jeden zusätzlichen Umlauf aufgeteilt werden. Diese können dadurch niedriger ausfallen, als jene der Einwegtassen aus Polystyrol, welche für jede Anwendung neu produziert werden müssen. Zur weiteren systematischen Analyse der Umweltauswirkung und Schaffung eines Vergleichs zwischen dem branchenüblichen ETV-System und dem MTV-System, kann eine Ökobilanzierung des ETV- und des MTV-Systems durchgeführt werden. Dabei wäre eine Berechnung der gesamten CO₂-Emission beider Systeme bzw. eine detaillierte Analyse der Auswirkungen in einzelnen Wirkungskategorien, wie Treibhauseffekt, Ozonabbau, Eutrophierung, Versauerung, photochemische Oxidantienbildung und Beanspruchung fossiler Ressourcen.

Betrachtet man die möglichen Kostenersparnisse durch die Umstellung auf ein MTV-System, ergeben sich bei drei der vierzehn Studien ökonomische Vorteile und bei zwei Studien ein ökonomischer Nachteil, wohingegen bei neuen Studien keine Lebenszykluskostenrechnung vollzogen wurde. Die bedeutende Rolle von Kostenersparnissen hebt auch KASSMANN (2014) hervor, indem er bei Umstellungsvorhaben den ökonomischen Vorteilen von MTV-Systemen eine klare unternehmerische Präferenz gegenüber den ökologischen Vorteilen zuschreibt (KASSMANN, 2014).

In Anbetracht dessen ist es verwunderlich, dass bei den Studien nicht häufiger Lebenszyklusanalysen durchgeführt werden. Bei der Fallstudie zu dem neu eingeführten MTV-System im Gartenbau stellen sich nach Angaben der Interviewpartner ab dem dritten Umlauf bzw. ab der dritten Saison Kostenersparnisse ein. Die rasche Generierung von Kostenersparnissen in der Fallstudie resultiert daraus, dass keine neuen Lagerungsmöglichkeiten errichtet werden und keine zusätzlichen Arbeitsschritte, Rücktransport und Reinigungsvorgänge vollzogen werden müssen. Außerdem fallen laut den Inhabern der drei Gärtnereien die Bruch- und Schwundquoten mit unter 10 % im neuen MTV-System relativ gering aus, was eine rasche Einstellung von Kostenersparnissen zusätzliche begünstigt.

So stellen sich bei Gärtnerei A erste im vierten Jahr Kostenersparnisse von 2.355 Euro ein, bei Gärtnerei B jedoch erst im fünften Jahr mit 1.380 Euro und bei Gärtnerei C 12.600 Euro. Gemäß den Bruch- und Schwundquoten von 10% ergeben sich ab der fünften Saison Ersparnisse von 8.955 Euro für Gärtner A, ab der sechsten Saison 3.140 Euro für Gärtnerei B und 14.400 für Gärtnerei C. Damit zeigt sich, dass Gärtnereien, welche Balkon- und Beetware über den Großmarkt bzw. an Gemeinden vertreiben, mit dem untersuchten MTV-System rasche Kostenersparnisse generieren können. Betrachtet man das MTV-System jedoch nicht nur auf Ebene der Produktionsgärtnereien, sondern bezieht man auch Handelsketten als Großabnehmer mit ein, zeigt sich, wie auch in der Studie von ACCORSI et al. (2014), dass sich Kostenersparnisse auch nur für einen Teil der involvierten Akteure in einem MTV-System einstellen können. Wenn das System auch für die Belieferung von Handelsketten mit nationaler Ware zum Einsatz käme, wäre für Gärtnereien, welche diesen Vertriebsweg gewählt haben ebenfalls mit raschen Ersparnisse zu rechnen. Ob es bei diesem System jedoch für die Ketten zu Mehrkosten durch den

zusätzlichen Arbeitsaufwand für die Mitarbeiter durch das Sortieren der leeren MTV kommt oder durch die Schaffung von Lagerungsmöglichkeiten der großen Mengen an leeren MTV, muss in weiterer Folge untersucht werden.

Durch die Umstellung auf das MTV-System ist bei den drei untersuchten Gärtnereien der Fallstudie, wie auch in den Studien von LEE und XU (2004), SINGH et al. (2006), SILVA et al. (2013) und RAUGEI et al. (s.a.) eine deutliche Reduktion der jährlich anfallenden Abfallmenge zu erwarten, welche in Abbildung 19 verdeutlicht werden. Während im zuvor genutzten ETV-System jährlich 5.410 Kilogramm in Gärtnerei A, 2.141 Kilogramm in Gärtnerei B und 4.830 Kilogramm in Gärtnerei C an Abfälle in Form von Polystyrol angefallen sind, reduziert sich dieser Abfallstrom bei Gärtnerei A auf 278 Kilogramm, bei Gärtnerei B auf 209 Kilogramm und bei Gärtnerei C auf null Kilogramm. Die Restmengen erklären sich dadurch, dass Gärtnerei A und B fünf bzw. zehn Prozent ihrer selbst produzierten Ware nach wie vor in Einwegtassen verteilen. Zusätzlich entfallen bei Gärtnerei C weitere 20.640 Kilogramm Holzabfälle in Form von Kisten an. Da es sich dabei jedoch bereits um den Reuse von Einweg-Holzboxen aus dem Obst- und Gemüsehandel handelt, stellt Gärtnerei C nicht den eigentlichen Inverkehrbringer dieses Abfallstroms dar. Außerdem muss angemerkt werden, dass es im neuen MTV-System zu einer Bruch- und Schwundquote von 10% kommt, welche sich aus den Fehlmengen bei der jährlichen Inventur der drei Gärtnereien am Ende jeder Saison ergibt.

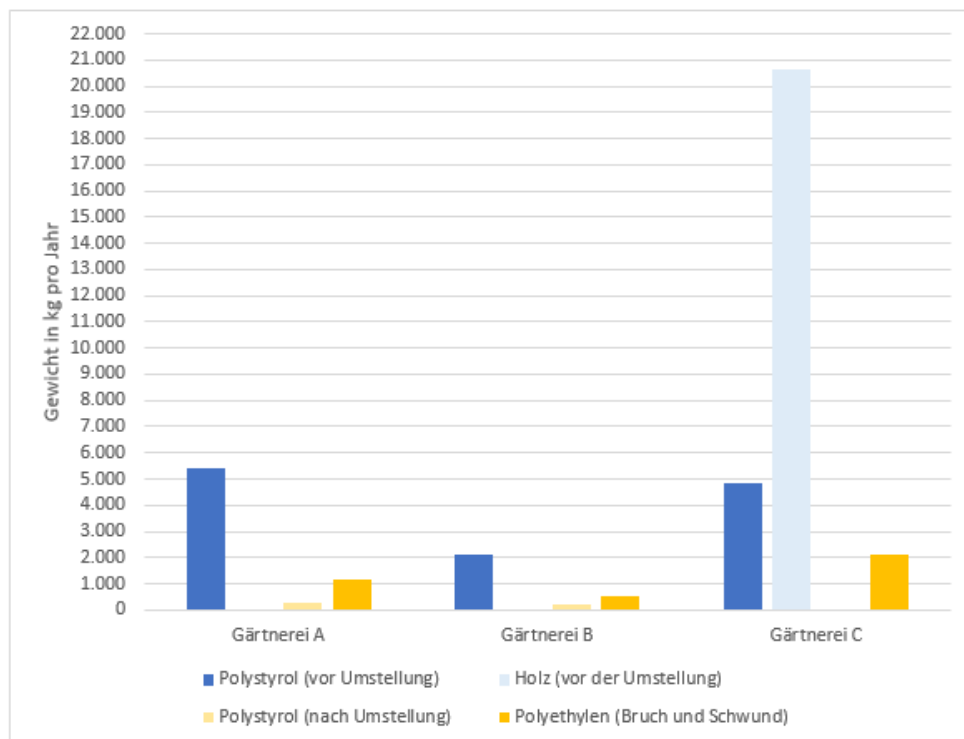


Abbildung 19: Abfallströme und Ströme, die das System verlassen in Kilogramm pro Jahr

Quelle: (eigene Darstellung)

Dadurch verlassen bei Gärtnerei A 1.176 Kilogramm, bei Gärtnerei B 525 Kilogramm und bei Gärtnerei C 2.100 Kilogramm Polyethylen jährlich das System ohne genaue Rückschlussmöglichkeit auf die Aufteilung zwischen Bruchquote und Schwundquote. Die jeweiligen Durchschnittsgewichte wurden dabei aufgrund der ausbleibenden Rückmeldung durch den Händler und der Produzenten mithilfe von Verwiegunen von je zehn Stück der ETV, MTV und Holzboxen ohne Rücksicht auf die variierende

Lochanzahl und -durchmesser für einen allgemeinen Vergleich der unterschiedlichen Systeme ermittelt. Damit zeigt sich, dass das untersuchte MTV-System neben dem aus unternehmerischer Sicht interessanten langfristigen, ökonomischen Vorteilen ebenfalls ein hohes Potenzial zur Reduktion der Verpackungsabfälle für nationale Lieferketten im gesamten österreichischen Gartenbausektor aufweist.

Bezüglich eines besseren Schutzes der Ware durch das neue MTV-System, wie er in den Studien von MENESATTI et al. (2012) und SILVA et al. (2013) hervorgehoben wird, wird von den drei Gärtnereien keine Aussagen getroffen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass den Tassen für Balkon- und Beetware lediglich eine Distributions- und keine Schutzfunktion zukommt.

Die standardisierten Dimensionen von MTV spielen in der Fallstudie ebenfalls eine geringe Rolle. Dies begründet sich darin, dass sich die Topfmaschinen in den Gärtnereien mit geringen Aufwand an die jeweilige Lochanordnung der Einwegtassen bzw. der neuen Mehrwegtassen anpassen lässt. Lediglich der Inhaber von Gärtnerei C äußert sich positiv darüber, dass es bei den Mehrwegtassen weitaus weniger unterschiedliche Modelle bei selber Lochanordnung bzw. -größe gibt.

Den begünstigenden Faktoren stehen jedoch auch hemmende Faktoren gegenüber, welche ein höheres Gewicht, eine energieintensivere Produktion, zusätzliche anfallende Kosten für zusätzliche Arbeitsschritte oder die Organisation des MTV-Systems, den möglichen Bedarf einer temporären Lagerungsmöglichkeit der wechselnden Mengen an MTV und eine zusätzlichen Reinigung der entleerten MTV vor der Wiederbefüllung umfassen.

Mit im Schnitt 350 Gramm pro Stück wiegen die MTV um 117% mehr als zuvor verwendeten ETV, welche im Schnitt 161 Gramm wiegen. Bei der Beladung der Transporter der drei Gärtnereien stellt das höhere Gewicht der MTV jedoch einen vernachlässigbaren Faktor dar, da auch durch die Verwendung von MTV nie die maximale Zuladung erreicht wird. Die Auswirkung des höheren Gewichts von MTV auf den Treibstoffbedarf während des Transportes wird in den Studien von Koskela et al. und Albrecht et al. negativ angemerkt. Bezogen auf das MTV-System der Fallstudie kann dies in einer weiteren Untersuchung erhoben werden. Aufgrund der äußerst kurzen Transportdistanzen verglichen mit jenen der MTV-Systeme in den vorhin genannten Studien, wird jedoch von einem insignifikant höheren Treibstoffbedarf ausgegangen.

Hinsichtlich der Produktion fällt jene der wesentlich massiveren MTV aus Polyethylen sicherlich deutlich energieintensiver als jene der viel leichteren und dünnwandigen ETV aus Polystyrol aus. Die von den Gärtnereien A und C betonten Widerstandsfähigkeit und der daraus resultierenden langen Lebensdauer ermöglichen eine hohe Zahl an Umläufen, wodurch sich der höhere Energie-Input in der Herstellung auf alle vollzogenen Umläufe umgerechnet relativiert, wenn nicht sogar ins Gegenteil umkehrt. Auch hier kann in einer weiteren Arbeit anhand einer Ökobilanz auf Basis des Kumulierten Energieaufwandes mit speziellen Augenmerk auf die Produktion ein umfassender Vergleich zwischen dem Primärenergieverbrauches des branchenüblichen ETV-Systems und des untersuchten MT-Systems durchgeführt werden.

Die Errichtung von zusätzlichen temporären Lagermöglichkeiten der wechselnden Mengen an MTV war laut allen drei Gärtnereien nicht notwendig, da für die Lagerung der ETV, welche zuvor stets einmalig für die gesamte Saison bestellt wurden, bereits entsprechende Lagermöglichkeiten vorhanden sein mussten. Der Inhaber von

Gärtnerei C erwähnt jedoch, dass sich die MTV nicht so eng stapeln lassen, wie die ETV. Dennoch führt dies zu keinen Platzproblemen bei der Lagerung.

Auch eine zusätzliche Reinigung, welche laut LEVI et al. (2011) sowohl die Kosten als auch die Umweltauswirkungen eines MTV in die Höhe treiben kann, ist laut den drei Gärtnereien für deren MTV nicht notwendig. Durch die großen Löcher in den Aussparungen für die Töpfe am Boden der Tassen bleibt keine überschüssige Erde auf den Mehrwegtassen liegen. Auch bezüglich Keime oder Sporen der Inhaber von Gärtnerei A keine Gefahr, da die MTV im Freien gelagert werden und somit dem wechselnden Wetter und vor allem den Minustemperaturen im Winter ausgesetzt sind, bevor es wieder zu einer neuerlichen Anwendung kommt. Dadurch fallen weder negative Umweltauswirkungen durch die Verwendung von Reinigungsmittel noch zusätzliche Kosten für Wasser, Energie und Betriebsmittel an.

Alle drei Gärtnereien führen an, dass durch die Umstellung auf das MTV-System neben den Anschaffungskosten keine weiteren Kosten angefallen sind. Zusätzliche Kosten ergeben sich bei MTV-Systemen beispielsweise durch zusätzliche Arbeitsschritte, den Rücktransport der entleerten MTV, etwaige Servicekosten, die Reinigung oder die Rückverfolgbarkeit der MTV. Im untersuchten MTV-System sind jedoch – wie bereits erwähnt – weder eine Reinigung der MTV, noch zusätzliche Arbeitsschritte notwendig. Die Inhaber der drei Gärtnereien stehen in einem freundschaftlichen Verhältnis zueinander, wodurch Überlegungen zu Einführung eines komplexen Rückverfolgungssystems noch nicht erforderlich waren. Dies kann sich jedoch ändern, wenn andere Gärtnereien ebenfalls mit denselben MTV-Modellen zu arbeiten beginnen. Servicekosten, wie sie beispielsweise bei der Reparatur von Holzpaletten oder klappbaren MTV-Kunststoffkisten vorkommen, fallen bei den Mehrwegtassen nicht an, da diese starr sind und bei Beschädigungen eine unmittelbare Entsorgung erfolgt. Außerdem fallen keine nennenswerten zusätzlichen Arbeitsschritte im untersuchten MTV-System an. Der Inhaber von Gärtnerei A konnte durch die Umstellung auf das MTV-System sogar eine Beschleunigung in der Produktion der Balkon- und Beetware erzielen. So stellt er die Jungpflanzen seit der Umstellung bereits in die MTV-Tassen, womit er bei fortlaufenden Wachstum der Ware nicht mehr jeden Topf einzeln nachrücken muss. In den untersuchten Studien stellt aber neben den Aufwand für zusätzliche Arbeitsschritte der Rücktransport der entleerten MTV einen der zwei größten Kostenfaktoren dar. In der Fallstudie spielt dies eine vernachlässigbare Rolle, da die die entleerten MTV nach der Retournierung durch die Kunden mit der ohnehin täglich vollzogenen Rückfahrt vom Großmarkt Wien-Inzersdorf zu den jeweiligen Standorten der Gärtnereien geschieht.

Ein begünstigender Faktor, welcher in den vierzehn Studien jedoch keine Erwähnung findet, jedoch von allen drei Gärtnereien betont wird, stellt eine kundenfreundliche Gestaltung des MTV-Systems dar. Bei MTV-Systemen, welche nicht nur zwischen zwei Produzenten, sondern zwischen Produzenten und Kunden eingeführt werden, stellt die Kundenzufriedenheit und die daraus resultierende Akzeptanz einen gewichtigen Faktor dar. Gerade bei offenen Geschäftsbeziehungen zu Kunden ist die Angst groß, dass man durch die Umstellung auf ein MTV-System auf mangelnde Akzeptanz der Kunden für das neue System stößt und in weiterer Folge Aufträge verliert.

Das MTV-Potenzial, welches sich in der gesamten Gartenbaubranche birgt, lässt sich nur schwer quantifizieren, da sich ein solches System nur für jene Betriebe eignet, die als Produktionsbetrieb nicht nur für den eigenen Verkauf produzieren, sondern auch Wiederverkäufer, wie andere Gärtnereien und Ketten oder Gemeinden mit ihrer

Ware beliefern. Bei 624 Betriebe mit einer überwiegenden Produktionsausrichtung „Blumen und Zierpflanzenbau“ aber auch 376 Betrieben mit dem Fokus „Gemüseanbau“ mit teilweise für den Wiederverkauf gedachte Jungpflanzen, welche ebenfalls in Tassen transportiert werden, kann ein hohes Potenzial angenommen werden (STATISTIK AUSTRIA, 2015).

Der Studienvergleich wie auch die Fallstudie verdeutlicht, dass unabhängig der Branche ein jedes MTV-System mit dem ihn jeweiligen zu ersetzenden ETV-System verglichen werden muss. Eine pauschale Aussage, dass MTV-Systeme immer ökonomische wie ökologisch besser abschneiden als ein ETV-System kann so nicht getroffen werden. Die Evaluierung und die Analyse beider Systeme hat immer - wie es auch PÅLSSON et al. (2013) in seiner Studie betont - fallspezifische zu erfolgen und auch die jeweiligen Besonderheiten der entsprechenden Branche zu berücksichtigen. Die begünstigenden und hemmenden Faktoren sowie die elementaren Faktoren, welche in dieser Arbeit formuliert wurden, können von Unternehmen, welche eine Umstellung auf ein MTV-System vornehmen wollen, unabhängig der Branche herangezogen werden. Dabei können diese als Unterstützung bei der Evaluierung der spezifischen Vor- und Nachteile eines MTV-Systems angewendet werden oder eine Optimierung bereits existierender MTV-Systeme unterstützen. Außerdem zeigt sich, dass auch bei den drei Gärtnereien – wie es KASSMANN (2014) bereits erwähnt - ökonomische Gründe wie potenzielle Kostenersparnisse ausschlaggebend für die Umstellung auf das neue System waren.

8. Handlungsempfehlungen zur Erhöhung der MTV-Quote im Gartenbaubereich in Österreich

Aus der betrachteten Literatur, den daraus formulierten unterstützenden Maßnahmen bei Umstellungsvorhaben und den Ergebnissen der Experteninterviews lassen sich folgende Handlungsempfehlungen zur Verbesserung des MTV-Systems der drei untersuchten Gärtnereien und zur allgemeinen Erhöhung der MTV-Quote im Gartenbaubereich in Österreich ableiten:

- Die Gärtnereien führen zwar ein Pfandsystem, jedoch entspricht der Pfandbetrag nicht den Anschaffungskosten einer neuen Mehrwegtasse. Somit verlieren sie bei jeder nicht retournierten bzw. entsorgten Mehrwegtasse rund 10 Cent, was speziell von Gärtnerei B negativ angemerkt wird. Sollten weitere Gärtnereien – so die Befürchtung aller drei Gärtnereien –, welche ebenfalls am Großmarkt Wien-Inzersdorf Ware vertreiben, auf ein MTV-Systeme mit einem oder mehreren gleichem Modellen umsteigen, könnte dies aufgrund der offenen Poolführung zu weiteren Verlusten bei den drei untersuchten Gärtnereien führen. Denn es besteht die Gefahr, dass neue Gärtnereien ihren Bruch oder Schwund aus den zu niedrig bepfandeten Mehrwegtassen der drei untersuchten Gärtnereien bedienen, anstatt neue zu kaufen. Dasselbe Problem gilt auch für jenen Anteil an MTV, der durch die Kunden nicht retourniert wird. Daher ist es unumgänglich, dass der Pfandbetrag mindestens auf das Niveau der Anschaffungskosten pro Stück erhöht wird, auch wenn der Inhaber von Gärtnerei B diesbezüglich Bedenken hinsichtlich der Kundenakzeptanz hat. Somit sollte für ein langfristig ökonomisch erfolgreiches MTV-System trotz gegebener Bedenken und unter der Annahme, dass sich weitere Gärtnereien dem MTV-System anschließen sollte eine einheitliche Anhebung des Pfandbetrages auf mindestens 1,10 Euro erfolgen. Abgesehen davon wäre bei einem Anschluss von zusätzlichen Poolteilnehmern die Schaffung eines gemeinsamen Vertrages, welche die Führung des gesamten Pools regelt, wie JAKSZENTIS (2000) es vorschlägt, ratsam.
- Die Führung von geschlossene Kreislaufsysteme bei MTV können durch Recycling der nicht mehr verwendbaren Verpackungen die Umweltauswirkungen, welche von dem MTV-System verursacht werden, zusätzlich senken. Mit drei beteiligten Gärtnereien und rund 109.500 Stück der unterschiedlichen MTV-Modelle im gemeinsamen Pool fallen nur geringe Mengen an entsorgungsfälligen MTV an, welche entweder durch den Kunden oder dem Produzenten selbst der Kunststoffsammlung zugeführt wird. Sollte sich jedoch das neuartige MTV-System in der Branche etablieren, wäre eine gesonderte Sammlungsmöglichkeit für die ausgeschiedenen MTV – etwa durch eigene Behälter am Großmarkt Wien-Inzerdorf – denkbar, um sortenreines und qualitativ hochwertiges Sekundärgranulat herzustellen. Dies würde die ökologische Performance des Systems, wie es auch in den Studien von ALBRECHT et al. (2013) und KOSKELA et al. (2014) angeführt wird, zusätzlich verbessern.

- Zur deutlichen Erhöhung der MTV-Quote in der Gartenbaubranche kann das MTV-System der drei untersuchten Gärtnereien als Best Practice Beispiel für andere interessierte Gärtnereien herangezogen werden. Das Aufzeigen von Best Practice Beispielen hebt auch HIMPELMANN und HÜBNER (2004) hervor, da bereits existierende und wirtschaftlich erfolgreiche MTV-Systeme die Entscheidungsfindung von Unternehmen hin zu MTV-Systemen begünstigen kann. So eignet sich das MTV-System, welches von den drei untersuchten Gärtnereien eingeführt wurde, aufgrund der Langlebigkeit der Mehrwegtassen, der geringen zusätzlichen Kosten und der schnellen Amortisationsdauer für alle Gärtnereien in Wien, welche nationale Kunden beliefern. Der Bundesverband der Österreichischen Gärtner als private Interessenvertretung bietet dafür einen geeigneten Kanal, um über Messen, Ausstellungen oder Infoabende das neue MTV-System vorzustellen. Gerade Messen und Ausstellungen bieten die Möglichkeit den Händler aus den Niederlanden oder Verkaufsleiter der einzelnen Produzenten einzuladen, während Infoabende dazu dienen können, dass die Inhaber der drei untersuchten Gärtnereien interessierten Kollegen von ihren Erfahrungen mit dem MTV-System teilen können. Dies kann dabei helfen die Skepsis vor neuen Systemen und Produktionsmitteln, welche viele Kollegen laut Gärtnerei A haben, zu reduzieren.
- Der Studienvergleich legt nahe, dass eine Internalisierung der externen Kosten bzw. eine Schaffung von Kostenwahrheit eine Erhöhung der MTV-Quote in der Gartenbaubranche aber auch in anderen Branchen deutlich beschleunigen könnte. Als Instrument um dieses Ziel zu erreichen nennt BRUNNER und KEHRLE (2014) Beispiele, wie die Einhebung einer Umweltsteuer. Aber auch die gesetzliche Verankerung von Mindestquoten an MTV-Anteil für den Gartenbau kann zu einer signifikanten Erhöhung führen. Somit sind die Internalisierung externer Kosten und die Schaffung gesetzlicher Regelungen, wie sie in dem Studienvergleich als unterstützende Maßnahme bei der Umstellung von ETV- zu MTV-Systemen identifiziert werden, als eine allgemeine Handlungsempfehlung an die Politik zur Förderung von MTV in allen Branchen zu sehen, als eine spezifische Handlungsempfehlung für den Gartenbausektor alleine.
- Während die Interviewpartner erläutern, dass Gärtnereien, welche ihre Ware am Großmarkt vertreiben oder Gemeinden mit Beetware beliefern, eine Umstellung leichter fällt, stoßen jenen Gärtnereien, welche Aufträge mit Handelsketten wie OBI Baumarkt, Bauhaus oder Dehner haben, auf Widerstand von Seiten der Ketten. Auch hier können gezielte Informationsveranstaltungen durch den Bundesverband für Österreichische Gärtner, welche speziell für Einkäufer und anderen Entscheidungsträgern von Handelsketten eingeladen werden, um diesen die Organisation von MTV-Systemen für Balkon- und Beetware vorzustellen und deren Bedenken gegenüber möglichem Mehraufwand an Arbeitsschritten und signifikanten Mehrkosten entgegenzuwirken.

9. Zusammenfassung

Viele Industriestaaten führen Gesetzgebungen und Maßnahmen ein, welche zu einer Reduktion an Verpackungsabfällen und den damit verbundenen Umweltauswirkungen führen soll. Dabei reichen die Maßnahmen von strengen Regulierungen bis hin zu Selbstverpflichtungen von Interessensvertretern (KOSKELA et al., 2014). Denn auch wenn Verpackungen mitunter zur Schutz-, Distributions- und Kennzeichnungsfunktion von Produkten dient, erzeugt diese bei einmaliger Verwendung immense Abfallmengen (ACCORSI et al., 2014). Somit stellt die Umstellung auf ein MTV-System eine Möglichkeit zur Generierung von Kostenersparnissen und zur Reduktion von negativen Umweltauswirkungen dar. Dies sollte jedoch branchen- und fallspezifisch unter Einbeziehung aller relevanten Faktoren geschehen. In Rahmen dieser Arbeit wird nachgegangen, welche Faktoren für den Erfolg bzw. den Misserfolg eines MT-Systems ausschlaggebend sind und inwieweit diese auf ein neu eingeführtes MTV-System im österreichischen Gartenbausektor zutreffen.

Nach einer Einführung zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, welche unter anderem den Unterschied zwischen Transport-, Um-, Verkaufs- und Transportverpackung – dem Thema dieser Arbeit – erklärt (siehe Kapitel 2.), widmet sich die Arbeit den Grundlagen von Transportverpackungen. Dabei wird auf deren Funktion und den einzelnen Phasen eines Umlaufs in ETV- und MTV-Systemen (siehe Kapitel 3.1), diverse Unterscheidungskriterien, anhand denen MTV-Systeme charakterisiert werden können (siehe Kapitel 3.2), theoretische Entscheidungskriterien für und wider MTV-Systeme (siehe Kapitel 3.3) sowie führende Unternehmen im MTV-Bereich (siehe Kapitel 3.4), eingegangen.

Als Untersuchungsgegenstand dienen dieser Arbeit einerseits vierzehn Studien zum Thema MTV in unterschiedlichen Branchen (siehe Anhang) und andererseits drei Gärtnereien in und um Wien, welche 2014 bzw. 2015 ein MTV-System in ihrem Betrieb eingeführt haben sowie das GBC, welche als österreichweiter Komplettanbieter von Produktions- und Bedarfsartikeln für Gärtner, Floristen, Baumschulisten und Gemüse Gärtner dient. Aus den vierzehn Studien werden praxisorientierte Faktoren abgeleitet, welche den Erfolg bzw. Misserfolg von MTV-Systemen beeinflussen und anschließend deren Auswirkung bezogen auf das MTV-System der drei Gärtnereien verglichen.

Als methodische Herangehensweise zur Analyse des MTV-Systems der drei Gärtnereien in Hinblick auf die Forschungsfrage wurde die explorative Fallstudie gewählt. Als Datenerhebungsmethode wurde ein leitfadengestütztes Experteninterview mit den Inhabern der drei Gärtnereien sowie dem Marktleiter für Einkauf und Verkauf des GBC geführt. Zur Auswertung der Daten wurde die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring gewählt, wobei die Codierung der Interviews mithilfe des Software MAXQDA zur computergestützten qualitativen Daten- und Textanalyse erfolgte (siehe Kapitel 4).

Durch den Studienvergleich lassen sich drei elementare Faktoren sowie fünf begünstigende und vier hemmende Faktoren für die Umstellung von ETV- auf MTV-Systeme ableiten. Bei den drei elementaren Faktoren, deren Zusammenspiel ausschlaggebend für die ökonomische wie auch ökologische Performance von MTV-Systeme ist, handelt es sich um die Anschaffungskosten, die maximale Lebensdauer und die Transportdistanz (siehe Kapitel 5.1). Neben diesen elementaren Faktoren

lassen sich fünf begünstigende und vier hemmende Faktoren ableiten, welche von Unternehmen vor einer Umstellung analysiert werden können bzw. nach einer erfolgten Umstellung zur Optimierung des Systems genutzt werden können.

Die begünstigenden Faktoren umfassen eine Reduktion der Umweltauswirkungen, die Generierung möglicher Kostenersparnisse, der bessere Schutz der Ware, die Reduktion der Abfallmenge und ein höherer Grad der Standardisierung verglichen mit ETV (siehe Kapitel 5.2). Zu den hemmenden Faktoren zählen ein höheres Gewicht der Verpackungen, eine energieintensivere Produktion, die Entstehung von zusätzlichen Kosten, die Schaffung von Räumlichkeiten zur temporären Lagerung wechselnder Mengen an MTV und die zusätzliche Reinigung der retournierten MTV (siehe Kapitel 5.3.).

Diese 13 aus der Praxis abgeleiteten Faktoren werden anschließend mit dem MTV-System der drei Gärtnereien verglichen und deren Bedeutung in der Umstellung analysiert. Dabei zeigt sich, dass sich das untersuchte MTV-System durch äußerst kurze Transportwege, eine lange Lebensdauer der MTV und der daraus bereits im dritten Jahr nach der Anschaffung amortisierenden Investitionskosten auszeichnet, was die hohe Zufriedenheit der Inhaber der drei Gärtnereien begründet. Betrachtet man die begünstigenden Faktoren, welche sich aus dem Studienvergleich ergeben, zeigt sich bei dem untersuchten MTV-System – wie bereits erwähnt – rasche Kostenersparnisse und eine deutliche Reduktion der entstehenden Abfallmengen. Betrachtet man das komplette MTV-System zeichnen sich durch die lange Lebensdauer der MTV und dadurch, dass keine zusätzlichen Transportwege zur Retournierung der entleerten MTV nötig sind, ein ökologischer Vorteil gegenüber den branchenüblichen ETV-System ab. Diese Annahme muss jedoch in weiterer Folge anhand einer Ökobilanz analysiert werden. Lediglich ein besserer Schutz der Ware ist in diesem MTV-System nicht als begünstigender Faktor festzustellen, da den MTV nur eine Distributions- und keine Schutzfunktion zukommt. Wendet man die hemmenden Faktoren auf die Fallstudie an, zeigt sich, dass das höhere Gewicht der MTV keine Auswirkung auf die maximale Zuladung der Transporter hat. Auch bei der energieintensiveren Produktion der MTV kann davon ausgegangen werden, dass diese durch die häufige Wiederverwendung an Bedeutung verliert, wobei auch hier eine Ökobilanz zur konkreten Feststellung der Annahme durchgeführt werden muss. Außerdem fallen durch die Umstellung neben den Anschaffungskosten keine relevanten zusätzlichen Kosten an. Weder eine Schaffung von zusätzlichen Lagermöglichkeiten noch eine regelmäßige Reinigung der retournierten MTV hat zu erfolgen.

Der Vergleich der Faktoren aus dem Studienvergleich mit dem MTV-System der Fallstudie (Kapitel 8) zeigt, dass das untersuchte System sowohl zwischen allen drei elementaren Faktoren als auch den begünstigenden Faktoren ein günstiges Zusammenspiel für ein ökonomisch und ökologisch erfolgreiches MTV-System aufweist. Außerdem kommt dem Einfluss der hemmenden Faktoren in der Fallstudie lediglich eine geringe Bedeutung zu. An dieser Stelle besonders hervorzuheben sind 3.801 Kilogramm an vermiedenen Kunststoffabfällen, welche dank der Umstellung auf das MTV-System erreicht werden können.

Die Ableitung an unterstützenden Maßnahmen aus dem Studienvergleich (siehe Kapitel 5.5) lassen folgende Handlungsempfehlungen für eine Verbesserung des MTV-Systems der drei untersuchten Gärtnereien und eine Steigerung der MTV-Quote in der Gartenbaubranche zu:

-
- Der Pfandbetrag von einem Euro pro MTV ist von den drei Gärtnereien eindeutig zu niedrig angesetzt worden, da die Anschaffungskosten pro Stück 1,10 Euro betragen. Dies kann, wenn noch weitere Gärtnereien mit einem oder mehreren derselben MTV-Modelle zu arbeiten beginnen, aber auch bei jeglicher Nicht-Retournierung durch Kunden, zu Probleme für die drei untersuchten Gärtnereien führen. Jedoch gibt es von Seiten der drei Gärtnereien Bedenken bezüglich der Kundenakzeptanz bei einer Erhöhung des Pfandbetrages.

 - Sollten mehrere Gärtnereien auf MTV-Systeme mit MTV aus Polyethylen umsteigen, kann durch die sortenreine Sammlung beschädigter MTV – etwa am Großmarkt Wien-Inzersdorf – die ökologische Performance im Sinne eines geschlossenen Kreislaufsystems weiter verbessert werden.

 - Der Bundesverband der Österreichischen Gärtner kann durch Messen und Ausstellungen, wo der Händler bzw. die Produzenten der MTV eingeladen werden oder durch die Organisation eines Infoabends bzw. Seminars, in dem die drei untersuchten Gärtnereien als Best Practice Beispiele vorgestellt werden, weitere Gärtnereien zur Umstellung auf ein MTV-System bewegen.

 - Entscheidend für einen hohen Mehrweganteil in der Gartenbaubranche ist die Akzeptanz von MTV-Systemen durch Handelsketten. Da hier die Gärtnereien selbst kaum Druck ausüben können, könnte auch hier die Organisation von gezielten Infoveranstaltungen für Vertreter dieser Unternehmen geleitet durch den Bundesverband der Österreichischen Gärtner helfen.

Literaturverzeichnis

- 94/62/EG, 1994. Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj>, Fassung vom 30.10.2017.
- ACCORSI R., CASCINI A., CHOLETTE S., MANZINI R., MORA C.: Economic and environmental assessment of reusable plastic containers: A food catering supply chain case study. *International Journal of Production Economics* 152, S. 88-101, 2014.
- ALBRECHT S., BRANDSTETTER P., BECK T., FULLANA-I-PALMER P., GRÖNMAN K., BAITZ M., DEIMLING S., SANDILANDS J., FISCHER M.: An extended life cycle analysis of packaging systems for fruit and vegetable transport in Europe. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 18, S. 1549–1567, 2013.
- AWG, 2002. Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002), StF: BGBl. I Nr. 102/2002, Fassung vom 30.10.2017.
- BILEISCH G., J.-P. MAJSCHAK J.-P., WEISS U.: Verpackungstechnische Prozesse. Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie. B. Behr's Verlag GmbH & Co. KG, Hamburg, 2011.
- BLUMENBÜRO ÖSTERREICH. Wir über uns. 2018. <http://www.blumenbuero.or.at/> (Zugriff am 17. Mai 2018).
- BMNT: Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017. Teil 1. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien, 2017.
- BOFINGER, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkte. Pearson Studium, Hallbergmoos, 2015.
- BORTZ J. und DÖRING N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler. Springer-Verlag, Berlin, 1995.
- BRUNNER S. und KEHRLE K.: Volkswirtschaftslehre. Vahlen, München, 2014.
- BUNDESVERBAND DER ÖSTERREICHISCHEN GÄRTNER: Zierpflanzenbau. 2018. <https://www.gartenbau.or.at/index.php?channel=623> (Zugriff am 15. März 2018).
- CHEP - Commonwealth Handling Equipemnt Pool: Über uns. 2018. <http://www.global.chep.com/at/> (Zugriff am 2. März 2018).
- CONTAINER CENTRALEN: CC Pool. 2018. <https://www.container-centralen.com/cc-pool/?lang=de> (Zugriff am 2. März 2018).
- DIEKMANN A.: Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 11. Auflage. Rowohlt Taschenbuch GmbH, Reinbek bei Hamburg, 2017.
- EURO POOL SYSTEM GMBH: Geschichte - Eine Initiative von drei Versteigerungen in den Niederlanden, Belgien und Deutschland. 2018b. <http://www.europoolsystem.com/de/Über-uns/Geschichte> (Zugriff am 2. März 2018).
- EURO POOL SYSTEM GMBH: Poolmanagement - Das effiziente und zuverlässige Poolsystem für die Frischekette. 2018c. <http://www.europoolsystem.com/de/Lieferkettenlosungen/Pool-System> (Zugriff am 2. März 2018).
- EURO POOL SYSTEM GMBH: Profil - Der Verpackungsstandard in der Frischwarenketten. 2018a. <http://www.europoolsystem.com/de/Über-uns/Profil> (Zugriff am 2. März 2018).

- EURO POOL SYSTEM GMBH: Steigen. 2018d. <http://www.europoolsystem.com/de/Steigen/> (Zugriff am 2. März 2018).
- EPAL - European Pallet Association e.V.: Über Epal. 2018a. <https://www.epal-pallets.org/eu-de/das-erfolgssystem/ueber-epal/> (Zugriff am 2. März 2018).
- EPAL - European Pallet Association e.V.: Übersicht Ladungsträger. 2018b. <https://www.epal-pallets.org/eu-de/ladungstraeger/uebersicht/> (Zugriff am 2. März 2018).
- FLICK U., KARDORFF von E., und STEINKE I.: Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg, 2005.
- FROSCHAUER U.: Das qualitative Interview. Facultas, Wien, 2003.
- GARTENBAUCENTRUM.: Das GartenBauCentrum. 2018. <http://www.gbc.at/website/dasgartenbauzentrum/> (Zugriff am 15. März 2018).
- GLÄSER J., LAUDEL G.: Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 4. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2010.
- GPAL - Gütegemeinschaft Paletten e.V.: 2018. http://www.gpal.de/media/pdf/GPAL_Prospekt_2015_D.pdf (Zugriff am 2. März 2018).
- HIETLER P. und PLADERER C.: MTV 2015 - Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen in Wien. pulswerk GmbH, Wien, 2016.
- HIMPELMANN M. und HÜBNER R.: WWW Weisse Ware Wien. Der Beitrag von Mehrweg-Transportverpackungen (MTV) von Elektro-Großgeräten (Weisse Ware) zur Abfallreduktion. ARECon GmbH, Wien, 2004.
- IFCO SYSTEMS: Entdecken Sie unsere Produkte. 2018c. <https://www.ifco.com/at/de/entdecken-sie-unsere-produkte/8cc18fce1b3cefd4> (Zugriff am 2. März 2018).
- IFCO SYSTEMS: IFCO Österreich. 2018b. <https://www.ifco.com/at/de/ifco-austria/c24498111eae970c> (Zugriff am 2. März 2018).
- IFCO SYSTEMS: Über Brambles. 2018a. <https://www.ifco.com/at/de/uber-brambles/bb0bce8564c5be15> (Zugriff am 2. März 2018).
- INTERSEROH DIENSTLEISTUNGS GMBH: Über uns - Wissenswertes zu Interseroh. 2018. <https://www.interseroh.de/unternehmen/ueber-uns-interseroh/> (Zugriff am 2. März 2018).
- JAKSZENTIS C.: Redistributionslogistik. Optimierung durch Mehrwegtransportverpackungen. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 2000.
- JANSSEN I., KUHN E., ZIMMERMANN P.: Entwicklung und Trends im Markt der Mehrwegtransportverpackungen in Deutschland und Europa. EKUPAC GmbH, Köln, 2015.
- KASSMANN, M.: Grundlagen der Verpackung. Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2014.
- KOSKELA S., DAHLBO H., JUDL J., KORHONEN M.-R., NIININEN M.: Reusable plastic crate or recyclable cardboard box? A comparison of two delivery systems. Journal of Cleaner Production 69, S. 83-90, 2014.
- KUCKARTZ, U.: Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 2. Auflage. Beltz Juventa, Weinheim, Basel, 2012.
- LAMEK S. und KRELL C.: Qualitative Sozialforschung. 6., überarbeitete Auflage. Beltz Verlag, Weinheim, Basel, 2016.
- LEE S. G. und XU X.: A Simplified Life Cycle Assessment of Re-usable and Single-use Bulk Transit Packaging. Packaging Technology and Science 17, S. 67-83, 2004.

- Levi, M., S. Cortesi, C. Vezzoli, und G. Salvia. A Comparative Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Packaging for the Distribution of Italian Fruit and Vegetables. *Packaging Technology and Science*, 2011: 387-400.
- MAYRING, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Beltz Verlag, Weinheim, Basel, 2010.
- MENESATTI P., CANALI E., SPERANDIO G., BURCHI G., DEVLIN G., COSTA C.: Cost and Waste Comparison of Reusable and Disposable Shipping Containers for Cut Flowers. *Packaging Technology and Science* 25, S. 203–215, 2012.
- MEVISSSEN K.: Mehrwegsysteme für Verpackungen. Probleme und Gestaltungsansätze in der Konsumgüterwirtschaft. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1996.
- O. V.: Methoden zur Aggregation mehrerer Studien. o. O., s. a.
- PÅLSSON H., FINNSGÅRD C., WÄNSTRÖM C.: Selection of Packaging Systems in Supply Chains from a Sustainability Perspective: The Case of Volvo. *Packaging Technology and Science* 26, S. 289–310, 2013.
- PELKA M. und KREYENSCHMIDT J.: Ermittlung des Verderbs von frischem Obst und Gemüse in Abhängigkeit von der Verpackungsart. Stiftung Initiative Mehrweg, Berlin, 2013.
- PLADERER C. und MEISSNER M.: mehr MTV – Mehrwegtransportverpackungen am Großmarkt Wien-Inzersdorf. Österreichisches Ökologie-Institut, Wien, 2006.
- PLADERER C. und MEISSNER M.: „MTV“ - Verstärkter Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen im Wiener Lebensmittelhandel für Obst- und Gemüsetransporte. Wien: Österreichisches Ökologie-Institut, 2005.
- PLANT TRAY GMBH: Willkommen bei Plant-Tray.com. 2018. <http://www.mara-tray.com/index.php?lang=de> (Zugriff am 2. März 2018).
- RAUGEI M., FULLANA-I-PALMER P., PUIG R., TORRES A.: Single-use vs. Reusable Transport Packaging: A Comparative Life Cycle Assessment. s. a.
- SCHIRMER D.: Empirische Methoden der Sozialforschung. Fink, Paderborn, 2009.
- SCHOELLER ALLIBERT GMBH: Über uns. 2018. (Zugriff am 2. März 2018).
- SILVA, D. A. L., RENÓ G. W. S., SEVEGNANI G., SEVEGNANI T.B., TRUZZI, O. M. S.: Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil. *Journal of Cleaner Production* 47, S. 377-387, 2013.
- SINGH, S. P., CHONHENCHOB V., SINGH J.: Life Cycle Inventory and Analysis of Reusable Plastic Containers and Display-ready Corrugated Containers Used for Packaging Fresh Fruits and Vegetables. *Packaging Technology and Science* 19, S. 279-293, 2006.
- SOUREN, R.: Konsumgüterverpackungen in der Kreislaufwirtschaft. Stoffströme - Transformationsprozesse - Transaktionsprozesse. Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, Wiesbaden, 2002.
- STADT WIEN: Großmarkt Wien. 2018c. <https://www.wien.gv.at/wirtschaft/betriebe/maerkte/grossmarkt/index.html> (Zugriff am 15. März 2018).
- STADT WIEN: Neues Fleischzentrum "f-eins" in Wien Inzersdorf. 2018b. <https://www.wien.gv.at/presse/2007/12/07/neues-fleischzentrum-f-eins-in-wien-inzersdorf> (Zugriff am 15. März 2018).
- STADT WIEN: Obst-, Gemüse- und Blumengroßmarkt - Geschichte der Wiener Märkte. 2018a. <https://www.wien.gv.at/freizeit/einkaufen/maerkte/geschichte/grossmarkt.html> (Zugriff am 15. März 2018).
- STATISTIK AUSTRIA: Gartenbau- und Feldgemüseanbauerhebung. Statistik Austria, Wien, 2016.

STATISTIK AUSTRIA: Gartenbauerhebung. Statistik Austria, Wien, 2015.

VVO, 2014. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten (Verpackungsverordnung 2014), StF: BGBl. II Nr. 184/2014, Fassung vom 30.10.2017.

YIN, R. K.: Case Study Research. Design and Methods. 4th Edition . SAGE Publications Inc., Los Angeles, 2009.

Anhang

Interviewleitfaden für die Experteninterviews

Fragen für die sieben Anzuchtsgärtnereien

- Frage 1:** Welche Beweggründe führten in Ihrem Unternehmen zur Umstellung auf MTV?
- Frage 2:** Wie wurden die Pflanzen vor der Umstellung auf MTV transportiert?
- Frage 3:** Welchen Topfdurchmesser haben die Pflanzen, welche in den MTV transportiert werden?
- Frage 4:** Wie groß ist in Ihrem Unternehmen der Anteil der in MTV abgepackten Pflanzen?
- Frage 5:** Woher beziehen Sie die ETV bzw. die MTV?
- Frage 6:** Welche Menge an ETV haben Sie vor der Umstellung jährlich benötigt?
- Frage 7:** Welche Menge an MTV haben Sie im Rahmen der Umstellung angeschafft?
- Frage 8:** Welche Produktionsabläufe mussten an die neuen MTV angepasst werden?
- Frage 9:** Kam es durch die Umstellung zu neuen Kosten oder Einsparungen? Wenn ja, in welchen Unternehmensbereichen?
- Frage 10:** Gab es während der Umstellung Probleme? Wenn ja, welche?
- Frage 11:** Welches Rückführungssystem verwenden Sie bei den MTV?
- Frage 12:** Wie wird die Reinigung verschmutzter MTV gehandhabt?
- Frage 13:** Wie erfolgt die Entsorgung der TV in Ihrem Unternehmen?
- Frage 14:** Welcher Anteil an MTV geht pro Jahr durch Bruch oder Schwund durch Nicht-Rückgabe von leeren MTV verloren?
- Frage 15:** Ab wann rechnet sich in Ihrem Unternehmen die Umstellung auf ein MTV-System finanziell gesehen?
- Frage 16:** Wie haben Ihre Abnehmer auf die Umstellung auf MTV reagiert?
- Frage 17:** Worin sehen Sie aus persönlicher Praxiserfahrung die Vor- und Nachteile eines MTV-Systems gegenüber eines ETV-Systems?
- Frage 18:** Kamen früher bereits MTV-Systeme im Gartenbaubereich zum Einsatz? Wenn ja, welche?
- Frage 19:** Wie schätzen Sie die weitere Entwicklung von MTV in Gartenbaubereich ein?
- Frage 20:** Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?
- Frage 21:** Welche Produktionsfläche nimmt die Anzucht von Pflanzen in Ihrem Unternehmen ein?
- Frage 22:** Wie groß ist das jährliche Produktionsvolumen an Pflanzen in Ihrem Unternehmen?

Fragen für das GartenBauCentrum

Frage 1: Was ist das GartenBauCentrum?

Frage 2: Welche Rolle nehmen Sie für die Anzuchtsgärtnereien, die an einer Umstellung auf MTV interessiert sind, ein?

Frage 3: Woher bezieht das GBC die ETV bzw. MTV?

Frage 4: Welche Menge an ETV bzw. MTV vertreibt das GBC jährlich?

Frage 5: Hat sich der Anteil an MTV bei den Bestellungen Ihrer Kunden in den letzten zehn Jahren verändert? Wenn ja, wie?

Frage 6: Wie zufrieden sind die Anzuchtsgärtnereien mit den MTV?

Frage 7: Kamen früher bereits MTV-Systeme im Gartenbaubereich zum Einsatz?

Frage 8: Wie schätzen Sie die weitere Entwicklung von MTV in Gartenbaubereich ein?

Nachfrage an die Gärtnereien

Frage 1: Wieviel Stücke wurden/werden von den Einwegtassen für eine Saison benötigt?

Frage 2: Wie viele unterschiedliche schwarze Mehrwegtassenmodelle verwenden Sie?

Frage 3: Für welche Topfdurchmesser sind diese Mehrwegtassen jeweils und für wie viele Töpfe pro Tasse?

Frage 4: Wie viele Mehrwegtassen wurden bei der Umstellung angeschafft?

Frage 5: Wieviel Stücke wird von den einzelnen Mehrwegtassenmodellen jeweils pro Saison benötigt?

Frage 6: Musst bereits Mehrwegtassen nachbestellt werden? Wenn ja, nach welcher Zeit bzw. wieviel Stück?

Frage 7: Wird von der Balkon- und Beetware noch ein Teil in Einwegtassen oder Holzkisten gegeben oder ist alles auf die schwarzen Mehrwegtassen umgestellt? Wenn nicht, welcher Anteil wird noch in Einwegtassen oder Holzkisten gegeben?

Nachfrage an das GartenBauCentrum

Frage 1: Was ist der durchschnittliche Stückpreis von einer ETV bzw. MTV?

Frage 2: Was ist das durchschnittliche Gewicht pro Stück von ETV bzw. MTV?

Frage 3: Kam es zu Nachbestellungen an MTV durch die drei untersuchten Gärtnereien? Wenn ja, in welchem Jahr und wie viel Stück?

Codierplan der qualitativen Inhaltsanalyse

Kennzahlen Gärtnereien

- Produktionsfläche
- Anzahl der Mitarbeiter
- Verkaufswege für die Ware
- Anteil an MTV

Anschaffung der MTV

- GartenBauCentrum
 - Rolle der GBC bei der Anschaffung der MTV
- Beschaffung ETV
- Beschaffung MTV

ETV-System

- Probleme der ETV
- Vorteile der ETV

Gründe für die Umstellung auf MTV

- Besser für die Umwelt
- Weniger Abfälle
- Vorteile in der Produktion
- Gründer der Kostenersparnis

MTV allgemein

- Design der MTV
- Verwendete Größen an MTV

MTV-System

- Zeitpunkt der Umstellung
- Reinigung
- Rückholssystem
- Lagerung der MTV
- Bruch und Schwund

Anschaffungspreise

- Anschaffungspreise ETV
- Anschaffungspreise MTV
 - Amortisationsdauer

Bestellmengen

- Bestellmengen ETV
- Bestellmengen MTV
 - Nachbestellungen

Entsorgung

- Erfahrungen der Gärtnereien mit den MTV
- Bedenken bei der Einführung der MTV
- Kundenreaktionen

Ware aus dem Ausland

Vergangene Entwicklungen im Mehrwegbereich

Frühere/andere Systeme

Früheres MTV-System

Kulturrahmen

Holzkisten

Zukünftige Entwicklungen von MTV

Ketten

Nachahmer

Exzerpte der analysierten Studien

Single-use vs. Reusable Transport Packaging: A Comparative Life Cycle Assessment (RAUGEI et al., s. a.)

Die Studie vergleicht den Transport von Chemikalien in Einweg-Leichtfässer aus Pappe und in wiederverwendbaren Stahlfässern anhand von ausgewählten damit verbundenen Umweltauswirkungen wie Treibhauspotenzial, Versauerungspotenzial, Primärenergieverbrauch und entstehende Abfallmengen. In beiden Szenarien wird eine Charge von pharmazeutischen Rohstoffen per Lastwagen von der chemischen Produktionsanlage zum Pharmafabrik 8,5 km weit transportiert. Die zwei betrachteten Szenarien sind:

- Szenario 1 – Einweg-Leichtfässer aus Pappe, welche nach einmaliger Verwendung entsorgt werden
- Szenario 2 – wiederverwendbare Stahlfässer, welche entleert zur chemischen Produktionsanlage zurücktransportiert und gereinigt und erst nach mehrmaliger Verwendung entsorgt werden

Die wiederverwendbaren Stahlfässer in Szenario 2 erzielen in allen vier Kategorien deutlich bessere Werte als die Einweg-Leichtfässer in Szenario 1. Beim Primärenergieverbrauch führt die Verwendung von Stahltrommeln zu einer Verringerung des Energieverbrauchs von 262 MJ auf 19 MJ, was einer Reduktion um 93% entspricht. Auch die zu deponierende Abfallmenge reduziert sich mit 30 kg für Szenario 1 und 0,27 kg für Szenario 2 pro funktioneller Einheit erheblich. Somit führen die vergleichsweise günstigen und weniger energieintensiven produzierten Einweg-Leichtfässer aus Pappe zu deutlich schlechteren Umweltauswirkungen als die dreimal schwereren Stahlfässer, welche das 37-fache an Energie in der Produktion benötigen.

Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil (SILVA et al., 2012)

Die 2012 veröffentlichte Studie vergleicht den Unterschied zwischen dem existierenden ETV- und einem möglichen MTV-System in einem Unternehmen in Joinville, Brasilien, welches Zylinderköpfe nach Peterborough, USA exportiert. Die Bewertung erfolgt anhand von ökologischen und ökonomischen Merkmalen. Die durchschnittliche Exportmenge beträgt 70.000 Stück pro Jahr, mit je 16 Zylinderköpfe pro Verpackung und 416 pro Container für beides Systeme. Das Gewicht der MTV ist jedoch mit 115 kg um 50 kg schwerer als das der ETV. Der Transportweg erfolgt an Land wie auf See und die Zylinderköpfe sollen sauber, ohne Kratzer, Beulen und Oxidationserscheinungen ankommen. Dabei wird für die MTV eine Lebensdauer von 35 Umläufen für das metallene Gestell und je 15 Umläufen für Kunststoffschale und -deckel erwartet.

Zur Bewertung der ökologischen Merkmale beider Systeme wurde je eine Ökobilanz durchgeführt. Dabei wurden folgende Kategorien festgelegt: abiotischer Ressourcenverbrauch, Versauerungspotenzial, Eutrophierungspotenzial, Treibhauspotenzial, Ozonabbaupotenzial, photochemisches Ozonbildungspotenzial und radioaktive Strahlung.

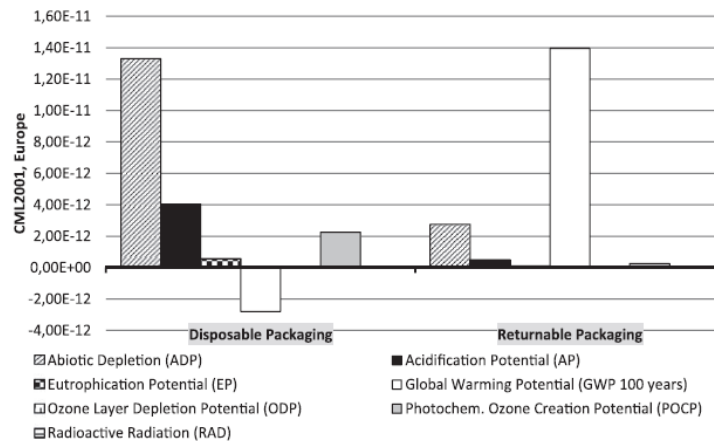


Abbildung 20: Gesamtergebnisse der Ökobilanz in den einzelnen Wirkungskategorien für ETV und MTV

Quelle: (SILVA et al., 2013)

Abbildung 20 verdeutlicht, dass das MTV-System abgesehen von der Kategorie Treibhauspotenzial in jeder Kategorie deutlich bessere Ergebnisse als das ETV-System erzielt. Das hohe Treibhausgaspotenzial des MTV-Systems beruht hauptsächlich auf den Stahlverbrauch bei der Herstellung der metallenen Gestelle. Der negative Nettobeitrag des ETV-Systems zum Treibhausgaspotenzial lässt sich auf dem in den Holz- und Kartonprodukten gebundenen Kohlenstoff zurückführen. Bei der ökonomischen Bewertung ergeben sich für das MTV-System pro transportiertem Zylinderkopf höhere zu erwartende Kosten als für die Einwegvariante. Als teuerster Kostenpunkt fällt dabei das metallene Gestell auf. Abgesehen davon verbraucht die MTV in Summe um 18% weniger Packmaterial, bietet einen besseren Schutz für die Zylinderköpfe und verursacht beim Endkunden einen geringeren Anfall von Verpackungsabfällen.

Selection of Packaging Systems in Supply Chains from a Sustainability Perspective: The Case of Volvo (PÅLSSON et al., 2013)

Die Fallstudie untersucht eine Lieferkette in der Automobilindustrie im Unternehmen Volvo. Die Studie wurde durchgeführt, um eine mögliche Einwegvariante mit der gängigen wiederverwendbaren Verpackungsvariante zu vergleichen. Diese Überlegungen sind darauf zurückzuführen, dass sich in den 25 Jahren seit der Einführung der wiederverwendbaren Verpackungen einige Parameter gravierend verändert haben. So führt etwa die weltweite Beschaffung von Bestandteilen zu erheblich längeren Transportwegen. Die betrachtete Lieferkette für Kabelbäume startet in Bursa, Türkei und endet in Göteborg, Schweden und erstreckt sich somit über 3000 – 3300 km. Die Umweltauswirkungen wurden anhand der verursachten CO₂-Emissionen berechnet und anschließend die Kosten für beide Verpackungsvarianten kalkuliert. Es wird zwischen drei Bereichen unterschieden: Verpackungseingang, physische Bewegung der verpackten Güter und Verpackungsausgang. Die Auswertung zeigt, dass die Einwegvariante in allen drei Bereichen niedrigere CO₂-Emissionen aufweist. Die Kostenanalyse ergibt, dass die Mehrwegvariante im Gegensatz zur Einwegvariante pro gelieferten Kabelbaum um 37 Cent teurer ist. Zwar sind die Materialkosten für die Mehrwegverpackungen deutlich günstiger, jedoch fallen aufgrund der zusätzlichen Arbeitsschritte, wie die Entfernung von Aufkleber, Sortierung, Stapelung und Vorbereitung zur Rücktransport der leeren Verpackungen, an. Eine Sensitivitätsanalyse, welche die Transportdistanz um 90% von 3000 km auf 300 km reduziert, offenbart, dass im Mehrwegmodell die CO₂-Emissionen um 18 g und die Kosten um 29 Cent höher bleiben, als bei der Einwegvariante.

WWW – Weiße Ware Wien (HIMPELMANN und HÜBNER, 2004)

Die Studie *WWW – Weiße Ware Wien. Der Beitrag von Mehrweg-Transportverpackungen (MTV) von Elektro-Großgeräten (Weiße Ware) zur Abfallreduktion* von HIMPELMANN und HÜBNER wurde 2004 veröffentlicht. Sie dient zur Erhebung des Beitrags zur Abfallvermeidung durch eine Umstellung von einem ETV- auf ein MTV-System im Bereich Weiße Ware in Wien. Als Weiße Ware werden dabei

Großgeräte, wie Kühlschränke, Gefrierschränke, Herde, Geschirrspüler, Waschmaschinen und Trockner bezeichnet, welche meist im Haushalt zu finden sind. Weitere Merkmale sind weiß als dominierende Farbe und ein hohes Maß an Standardisierung hinsichtlich der Größe. Nicht betrachtet wurden Gewerbegeräte, wie sie in Gastronomie und Hotellerie zum Einsatz kommen. Die Studie sieht hohe Abfallvermeidungspotentiale sowohl im Bereich der Verpackung als auch durch die Dematerialisierung des Produktes selbst. Die Autoren schlagen ein auf das Gemeindegebiet Wien begrenztes Pilot-Projekt vor, welches durch die weitgehende Nutzung vorhandener Strukturen die Machbarkeit eines MTV-Systems für WW testen soll. Das Einsparungspotenzial durch den Einsatz von MTV statt Einweg-Transportverpackungen beträgt für Wien rund 1.100 t jährlich. Außerdem kann durch eine Vermeidung von Transportschäden die vorzeitige Beseitigung von rund 6.900 Geräten in Wien jährlich verhindert sowie die schonende Rückführung der Altgeräte in der gleichen Verpackung unterstützt werden, was den Austritt gefährlicher Substanzen wie etwa Kühlflüssigkeiten zusätzlich verhindert. Die Autoren der Studie gehen in ihren Überlegungen sogar soweit, dass sie MTV mit tragender Funktion für die Elektrogeräte vorschlagen, was zu einer Ressourceneinsparung bei der Geräteerzeugung, einer Gewichtsreduktion des Gerätes selbst und einer Reduktion des anfallenden Elektronikschrotts nach dem Ende der Lebensdauer führen kann.

Cost and Waste Comparison of Reusable and Disposable Shipping Containers for Cut Flowers (MENESATTI et al. 2012)

Die 2011 veröffentlichte Studie von MENESATTI et al. (2012) behandelt eine Lieferkette für Schnittblumen in Italien. Anhand von ökonomischen Merkmalen werden Einweg-Kartonboxen und wiederverwendbare MTV-Boxen namens Twinpack miteinander verglichen. Diese speziellen Container erlauben es die Schnittblumen im Wasser stehend zu transportiert, wodurch sie frisch bleiben. Die durchschnittliche Lebensdauer der Twinpacks beträgt neun Jahre. Bezüglich der Größe und des Gewichts weisen beide Verpackungsvarianten ähnliche Werte auf. Die anfallenden Kosten in beiden Systemen werden in die vier Hauptgruppen Investitions-, Verwaltungs-, Logistik- und Entsorgungskosten unterteilt. In beiden Systeme handelt es sich bei den Logistikkosten mit 76% für die Kartonboxen und 88% für die Kunststoffboxen um die höchste Kostengruppe. Wohingegen die Entsorgungskosten mit beispielsweise 0,13% bei den MTV in beiden Fällen nur einen kleinen Prozentsatz ausmachen.

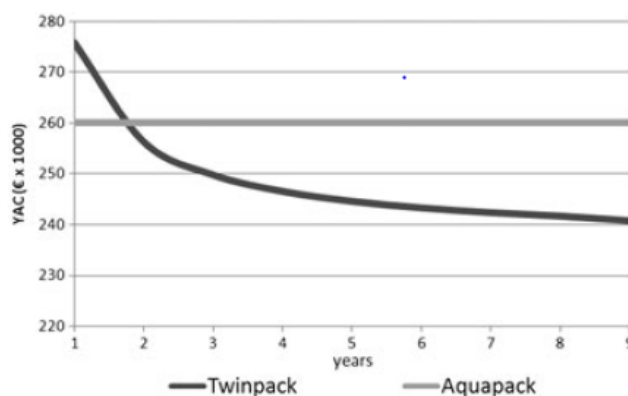


Abbildung 21: Jährliche Durchschnittskosten von ETV und MTV über die erwartete Lebensdauer

Quelle: (MENESATTI et al., 2013)

Betrachtet man Abbildung 21 erkennt man, dass die wiederverwendbaren Kunststoffboxen nach den hohen anfänglichen Investitionskosten, ab dem zweiten Jahr günstiger sind als die Einweg-Kartonboxen. Das erlaubt einen Gewinn von 21.000 € pro Jahr bzw. einen Gesamtgewinn von 140.000 € am Ende der Lebensdauer der MTV.

Reusable plastic crate or recyclable cardboard box? A comparison of two delivery systems (KOSKELA et al., 2014)

Die Studie vergleicht die Umweltverträglichkeit des Produktlebenszyklus von Wellkarton- und Kunststoffkisten in einer finnischen Lieferkette für Brot. Die Lieferkette reicht dabei von der Bäckerei bis zum Konsumenten mit der funktionellen Einheit von acht Laib Brot pro Kiste. Während die Wellkartonkisten nach der Verwendung recycelt werden, werden die waschbaren, widerstandsfähigen Kunststoffkisten bis zu 700-mal wiederverwendet. Für beide Varianten werden sowohl die Herstellung der Kisten als auch die gesamte Lieferkette betrachtet. Bezüglich der Größe weisen die Kisten ähnliche Dimensionen auf, jedoch ist die Kunststoffkiste mit 1.450 g wesentlich schwerer als die Wellkartonkiste mit 190 g. Als Wirkungskategorien wurden Klimawandel, Versauerung, Photooxidantienbildung, Feinstaubbildung und Verbrauch fossiler Ressourcen gewählt.

Die Ökobilanz zeigt, dass die Wellkartonkisten im Rahmen der festgelegten Annahmen und Grenzen der Studie in allen Kategorien eine ökologischer vorteilhaftere Lösung darstellen. Bei der Herstellung weisen die Kunststoffkisten wesentlich geringere Umweltauswirkungen auf. Inkludiert man in der Betrachtung aber auch das Recycling der Kartonkisten, verändert sich die Gesamtauswirkungen zugunsten der Kartonkisten. Bei der Zustellung verursacht der Transport für beide Varianten den Hauptanteil der Umweltauswirkungen, wobei dieser bei den Kunststoffkisten höher ausfällt. Die größten Unterschiede beim Transport resultiert aus dem unterschiedlichen Gewicht der Kisten und der Zirkulation der Kunststoffkisten. In der Nutzungsphase schneiden die Kunststoffkisten aufgrund der zusätzlichen Reinigung ebenfalls schlechter ab als die Wellkartonkisten, jedoch hat der Reinigungsvorgang keine signifikante Auswirkung auf die Gesamtauswirkungen. Nachdem der Transport die Gesamtergebnisse in allen Wirkungskategorien klar dominiert, wird eine Sensitivitätsanalyse auf die Transportdistanzen angewendet. Dies führt lediglich in der Kategorie Süßwassereutrophierung zu einem besseren Abschneiden der Kunststoffkisten. In den anderen Wirkungskategorien kommt es zu keinen signifikanten Änderungen.

A Simplified Life Cycle Assessment of Re-usable and Single-use Bulk Transit Packaging (LEE und XU, 2004)

Die Studie von LEE und XU (2004) führt eine Ökobilanz für zwei unterschiedliche Transportverpackungsvarianten von leeren Joghurtbechern in Neuseeland durch. Dabei handelt es sich um ein gewöhnliches Verpackungssystem mit einer Holzpalette als Basis mit Wellpappboxen und Schrumpffolie und um ein waschbares, wiederverwendbares und vollständig recycelbares Kunststoffverpackungssystem namens Enviropak® T760. Während die Kartons recycelt werden, gelangt die Schrumpffolie nach einmaliger Verwendung auf die Deponie. Die Holzpaletten können etwa 100-mal verwendet werden und geringfügige Reparaturen sind möglich. Der Enviropak® T760 besteht aus einer Polyethylen-Basis und einem -Deckel und faltbaren Polypropylen-Platten für die Seiten. Aus Hygienegründen wird der Innenraum nochmals mit einer Polyethylen-Folie ausgekleidet. Aufgrund der modularen Bauweise kann der Enviropak® T760 leicht repariert und für den Rücktransport auf weniger als ein Drittel der Größe zusammengelegt werden. Außerdem kann er 1000 Umläufe absolvieren, was bei normaler Umlaufdauer einem Verwendungszeitraum von 5 bis 7 Jahren entspricht. Betrachtet man die Ladekapazitäten, kann der Enviropak® T760 mit 462 Becher-Sixpacks erheblich mehr Einheiten als eine herkömmliche Holzpalette mit 272 Sixpacks transportieren. Für beide Systeme werden alle verwendeten Materialien sowie die dazugehörigen Herstellungsprozesse betrachtet und zur Vereinfachung gemeinsame Faktoren weggelassen. Die anschließende Ökobilanz ergibt für die herkömmliche Transportvariante mit Holzpalette einen wesentlich schlechteren Wert als für den Enviropak® T760. Auch bei gleichen Transportkapazitäten verursacht der Enviropak® T760 noch immer um das Dreifache niedrigere Umweltauswirkungen.

A Comparative Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Packaging for the Distribution of Italian Fruit and Vegetables (LEVI et al., 2011)

Die Studie betrachtet den Transport von 12 unterschiedlichen Obst und Gemüsesorten vom Feld bis zum Lebensmitteleinzelhandel, welche in Italien geerntet und in Italien oder Europa vertrieben

werden. Es werden zwei unterschiedliche Verpackungsvarianten verglichen: eine Einwegvariante mit Wellpapp-Kartons und eine Mehrwegvariante mit wiederverwendbaren Kunststoffkisten. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wurde eine Ökobilanz durchgeführt, wobei 100 kg Obst bzw. Gemüse als funktionelle Einheit dient. Durch das Miteinbeziehen der gängigsten Verpackungsgrößen für die unterschiedlichen Obst- und Gemüsearten, der wichtigsten Produktionsorten und den wichtigsten Verkaufsorten inklusive der spezifischen Transportwege für beide Verteilungssysteme, wurden zahlreiche Szenarien erstellt und miteinander verglichen. Für die wiederverwendbaren Kunststoffkisten wird eine Lebenserwartung von 200 Umläufen und eine Waschrate von 25% angenommen. Eine Sensitivitätsanalyse ergab, dass im MTV-System ab dem 50. Umlauf kaum mehr eine nennenswerte Reduktion der Umweltauswirkungen erreicht wird. Eine detaillierte Ökobilanz erfolgte anhand von Zitrusfrüchten, dem mengenmäßig stärksten Produkt und als durchschnittliche Transportdistanz wurden 2.000 km gewählt. Während eine Ökobilanz in den Kategorien Versauerung, Eutrophierung und Verwendung nicht erneuerbare Ressourcen für beide Systeme nahezu gleiche Werte erreicht, fallen die Umweltauswirkungen für Wellpapp-Kartons in den Kategorien Erderwärmung, Abbau der Ozonschicht und photochemische Oxidation merkbar geringer aus.

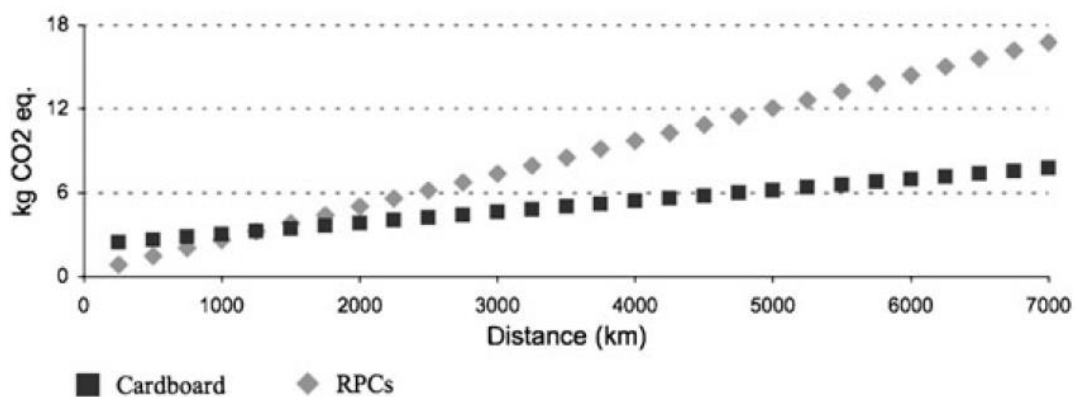


Abbildung 22: CO₂-Äquivalente von ETV und MTV bei steigender Transportdistanzen

Quelle: (LEVI et al., 2011)

Abbildung 22 zeigt die Umweltauswirkungen beider Systeme in kg CO₂-Äquivalent bei unterschiedlichen Transportdistanzen aber gleichbleibender Verpackungsgröße. So ergibt sich bezüglich der Umweltauswirkungen bei einer Entfernung von weniger als 1.200 km ein klarer Vorteil für die wiederverwendbaren Kunststoffkisten. Bei größeren Transportdistanzen zeigt sich, dass Wellpapp-Kartons zu bevorzugen sind.

An extended life cycle analysis of packaging systems for fruit and vegetable transport in Europe (ALBRECHT et al., 2013)

Die Studie wurde 2006 vom Fraunhofer Institut, der Universität Stuttgart und PE International erstellt und von der Initiative Mehrweg in Auftrag gegeben und 2009 aktualisiert. Es wurden Kartonkisten und Holzkisten als Einwegtransportverpackung und Kunststoffkisten als Mehrwegtransportverpackung für frisches Obst und Gemüse bezüglich der damit verbundenen Umweltauswirkungen, der Kosten und ausgewählter sozialer Faktoren untersucht. Dabei wurden Spanien, Italien, Frankreich, Niederlande und Deutschland als bedeutendste Produktionsländer und Frankreich, Niederlande, Deutschland und Großbritannien als größte Abnehmermärkte betrachtet. Zur Abschätzung der Umweltauswirkung der untersuchten Systeme wurden Eutrophierung, Ozonabbau, Photooxidantienbildung, Treibhauseffekt und Versauerung als Wirkungskategorien gewählt. Dabei schneiden Kunststoffkisten in den Kategorien Eutrophierung, Photooxidantienbildung und Versauerung am besten ab, während sie in der Kategorie Treibhauseffekt ähnliche Ergebnisse wie Holzkisten erzielen. Lediglich in der Kategorie Ozonabbau erreichen Holzkisten einen besseren Wert als Kunststoffkisten. Die Kartonkisten hingegen erreichen in allen Kategorien die schlechtesten Werte. Auch puncto Wirtschaftlichkeit und tödlichen Unfällen weisen die wiederverwendbaren Kunststoffkisten deutlich bessere Werte auf als die zwei Einwegverpackungsvarianten.

Economic and environmental assessment of reusable plastic. A food catering supply chain case study (ACCORSI et al., 2014)

Die 2014 veröffentlichte Studie betrachtet eine regionale Lebensmittellieferkette für frisches, biologisch produziertes Obst und Gemüse in Italien. Im Rahmen der Fallstudie wurden ökonomische und ökologische Aspekte verschiedener TV-Systeme und Verteilungsnetzwerke vom Verkäufer bis hin zum Endkunden verglichen. Bei den untersuchten Verpackungsvarianten handelt es sich um Kartonkisten, Holzkisten und Einweg-Kunststoffkisten als ETV und klappbare, wiederverwendbare Kunststoffkisten als MTV. Genauer untersucht werden drei Systeme:

- ETV mit 45% Karton, 40% Holz-, und 15% Einweg-Kunststoffkisten
- Mehrweg-Kunststoffkisten mit 30 Umläufen und einer Reinigungsrate von 100% (30-100%)
- Mehrweg-Kunststoffkisten mit 70 Umläufen und einer Reinigungsrate von 50% (70-50%)

Für die Lieferkette wird ein jährlicher Warenstrom von etwa 1.200 Tonnen Obst und Gemüse angenommen. Im Rahmen der Ökobilanz wurde zwischen den drei Entsorgung-Szenarien Deponierung, Verbrennung und Recycling unterschieden. In allen drei Entsorgungs-Szenarien verursachen die zwei MTV-Varianten geringere Umweltauswirkungen als die summierte ETV-Variante, wobei hierfür lediglich die CO₂-Bilanz herangezogen wurde. Ökonomisch betrachtet profitieren die Landwirte und Verkäufer von der Umstellung auf ein MTV-System, da die Anschaffungskosten für Verpackungsmaterial merkbar sinken. Die Verteilzentren und Abnehmer erwarten hingegen höhere Kosten. Diese sind vor allem auf Rückverfolgbarkeit der einzelnen Mehrwegkisten, die Kosten für zusätzliche Handgriffe an den Kisten selbst, administrative Kosten und zu erwartende Verluste zurückzuführen. Über die gesamte Lieferkette betrachtet steigen somit die Kosten auf 69.300 € pro Jahr. Umgerechnet auf die 1.200 t bedeutet das einen Kostenanstieg von 0,058 € pro kg.

Life Cycle Inventory and Analysis of Re-useable Plastic Containers and Display-ready Corrugated Containers Used for Packaging Fresh Fruits and Vegetables (SINGH et al., 2016)

Die nordamerikanische Studie berechnet eine Ökobilanz für Einweg-Kartons und Mehrweg-Kunststoffkisten von einem Pool-Dienstleister unterschiedlicher Größe und Gewichts für 10 verschiedene absatzstarke Produkte aus dem Segment frisches Obst und Gemüse. Nach einer Sachbilanz aller Inputs und Outputs werden die entstehende Abfallmenge, die Treibhausgasemissionen und der Energiekonsum für die zwei Verpackungsvarianten verglichen. Als Funktionseinheit für beide Verpackungsvarianten werden 1000 t angenommen. Es werden fünf Szenarien untersucht:

- Durchschnittliches Einwegmodell
- Durchschnittliches Mehrwegmodell (durchschnittliche Wiederverwendung und Schwund) bei maximaler Rücktransportdistanz
- Durchschnittliches Mehrwegmodell (durchschnittliche Wiederverwendung und Schwund) bei einer um 20% reduzierten Rücktransportdistanz
- Konservatives Mehrwegmodell mit 75%iger Wiederverwendungsrate, zweifacher über dem Durchschnitt liegendem Schwund und maximaler Rücktransportdistanz
- Konservatives Einwegmodell mit 10%iger Gewichtreduktion der Kartonkisten

Die Studie zeigt auf, dass wiederverwendbare Kunststoffkisten im Durchschnitt für alle zehn Produkte einen um 39% geringeren Energieverbrauch verursachen, eine um 95% geringere Abfallmenge produzieren und einen um 29% geringeren Menge an Treibhausgasen emittieren. Trotz hoher Wiedergewinnungs- und Recyclingraten der Kartonkisten, fallen die Umweltauswirkungen bei der Wiederverwendung von Kunststoffkisten deutlich geringer aus.

„MTV“ - Verstärkter Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen im Wiener Lebensmittelhandel für Obst- und Gemüsetransporte (PLADERER und MEISSNER, 2005)

Die Studie betrachtet den gegenwärtigen Einsatz von MTV-Systemen im Obst und Gemüse Bereich im Lebensmittelhandel, zeigt noch vorhandene Umstellungspotenziale auf und vergleicht die ökonomischen und ökologischen Merkmale von ETV- und MTV-Systemen. Laut LGV Frischgemüse Wien, eine Genossenschaft zahlreicher Produzenten, erfolgt die Entscheidung über die Art der verwendeten Transportverpackung in diesem Bereich durch die Handelsunternehmen. Daher arbeitet die LGV mit diversen MTV-Dienstleistern zusammen, packt aber auch selbst in ETV ab. Während die meisten Produkte in MTV befördert werden, kommen ETV aus Karton bei weiteren Strecken oder bei Engpässen an MTV zum Einsatz. Vorteile von ETV sind Marketingmöglichkeiten durch Aufdrucke und das Wegfallen von Rücktransportkosten, während deren größter Nachteil die einmalige Verwendung bildet. Nachteile von MTV stellen die Herausforderungen an die Logistik für die Rückholung der unterschiedlichen MTV aus ganz Österreich und der Trend weg von einem Pfandsystem und einer unerwünschten Kapitalbindung seitens des Handels dar. Die Interviewpartner aus dem Wiener Handel sehen die Vorteile von MTV im nationalen Bereich, während sie bei internationaler Ware auf ETV zurückgreifen. Als Argumente gegen MTV werden neben großen Entfernungen wie Transport aus Übersee, hygienische Mängel, die Präferenz zu Pfandfreiheit, die höheren Anschaffungskosten, Steigerung des Arbeitsaufwandes sowie die einfache Stapelbarkeit von ETV auf Europaletten angeführt. Jedoch sieht auch der Handel einen Trend hin zu einer steigenden Menge an ETV aus Karton und Holz. Betrachtet man das Segment Obst und Gemüse werden ETV häufig bei Eigenmarken, gelegten Produkten und Produkten aus Übersee verwendet, während ein Großteil der regionalen Produkte in MTV transportiert werden.

„mehr MTV“ - Mehrwegtransportverpackungen am Großmarkt Wien-Inzersdorf (PLADERER und MEISSNER, 2006)

Ein Jahr später veröffentlichten PLADERER und MEISSNER (2006) ebenfalls im Rahmen der Initiative „Abfallvermeidung in Wien“ eine neue Studie über MTV am Großmarkt Wien-Inzersdorf. Die Studie beruht auf Literatur- und Internetrecherchen, Input- und Output-Analysen und Stakeholderinterviews, woraus Maßnahmenvorschläge entwickelt wurden. Die Studie ergab, dass importiertes Obst und Gemüse, was 76% der Gesamtumsatzmenge des Großmarkts ausmacht, nahezu ausschließlich in ETV aus Holz oder Wellkarton angeliefert werden. Teilweise werden diese dann vor Ort in MTV umgepackt. Nationale Ware hingegen wird vorwiegend in MTV transportiert, wobei die Angaben zwischen 50 und 70% für einzelne Großhändler und 50% bis 100% für Landparteien, also landwirtschaftliche Produzenten oder Marktfahrer, schwanken. Die Entscheidung über die verwendeten Arten von TV fällt kundenspezifisch, da das Erfüllen der Kundenwünsche als vorrangig erachtet wird. Am Areal des Großmarkts selbst kommt es außerdem zu einer fragwürdigen Wiederverwendung von Holzeinwegpaletten und Holz-TV. Zwei Kleinunternehmer sortieren noch gebrauchstüchtige Einheiten aus den entsorgten Fraktionen am Mistplatz heraus. Anschließend werden diese nach allfälliger Instandsetzung und Reinigung zur Wiederverwendung weiterverkauft. Dies wird von der Marktverwaltung zwar genehmigt, aber trotz der ökologischen Sinnhaftigkeit unter anderem aus Hygienegründen kritisch betrachtet.

MTV 2015 – Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen in Wien (HIETLER und PLADERER, 2015)

Die Studie von HIETLER und PLADERER (2015) versucht einen aktuellen Überblick über die Verwendung von Mehrwegtransportverpackungen in ausgewählten Branchen in Wien zu geben. Zu den betrachteten Branchen zählen:

- Lebensmitteleinzel- und Lebensmittelgroßhandel
- Obst- und Gemüseproduktion
- Brot und Gebäck
- Fischhandel
- Großküchen
- Pharmazeutische Industrie
- Buchgroßhandel
- Drogeriemarkt
- Textilhandel
- Baubranche

Anschließend an eine Berechnung der Mehrwegquoten in den einzelnen Branchen werden Maßnahmen und Empfehlungen zur Nutzung von MTV gegeben sowie Vorschläge zur einem verstärkten Einsatz von MTV formuliert. Die Potenzialabschätzung erfolgte anhand der Resultate aus Interviews und Fragebögen. Außerdem werden Branchen oder Produkte empfohlen, wo ein verstärkter Einsatz von MTV möglich wäre. Praktikable Vorschläge wurden gemeinsam mit Logistikexperten erarbeitet und zusammen mit den Ergebnissen aus der Untersuchung mit Vertretern der Branche diskutiert. Bei einem Akteursgespräch mit zahlreichen Vertretern aus den verschiedenen Branchen hebt sich außerdem der Wunsch nach einer Standardisierung der MTV auf Europäischer Ebene hervor.