

Wirtschaftliche Motive für Ein- und Mehrwegverpackungen

M. Wellacher, S. Kastelic

Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Leoben, Österreich

KURZFASSUNG: Warum sollte eine Volkswirtschaft für Getränkeverpackungen Mehrweggebinde bevorzugen? Das Hauptargument, welches für die Bevorzugung von Mehrweggebinden spricht, liegt in der Abfallvermeidung. Die volkswirtschaftlichen Vorteile von weniger Abfall begründen sich in den geringeren Ressourcenverbräuchen, woraus verminderte externalisierte Kosten für Umweltverschmutzung und eine geringere Klimaerwärmung resultieren. Ziel des Projektes BottleProfit, Vergleich der Gewinne der wichtigsten Marktteilnehmer bei Ein- und Mehrweggetränkeverpackungen, war es, aufzuzeigen, welchen wirtschaftlichen Vor- oder Nachteil Schlüsselbranchen im Zuge einer Einweg-PET-Verpackung und einer Mehrweg-Glasverpackung haben. Es wird angenommen, dass einige Marktteilnehmer einen höheren Einfluss auf die Entscheidung haben, ob ein Getränk in einer Einweg- oder einer Mehrwegverpackung angeboten wird als andere. Erstere wurden als Schlüsselbranchen bezeichnet. Es sind dies Verpackungshersteller, Abfüller, Handel und Abfallwirtschaft. Das Projekt beruht auf einer Recherche und einem Berechnungsmodell über Wertschöpfung einer Einweg- und einer Mehrweg-Getränkeverpackung für die ausgewählten Marktteilnehmer. Die Gewinne der betrachteten Schlüsselbranchen in Bezug auf Einweg- und Mehrwegsysteme unterscheiden massiv. Der auf die Getränkeverpackung bezogene Gewinn reduziert sich im Mehrwegsystem auf 24 %. Die Differenz geht in höhere Herstellkosten. Für die Schlüsselbranchen ist es wirtschaftlich sehr vorteilhaft, Einwegsysteme gegenüber Mehrweg zu bevorzugen. Will man den Mehrweganteil erhöhen, ist ein Markteingriff durch den Regelsetzer nötig. Die Festlegung einer verpflichtenden Mehrwegquote wäre eine naheliegende Möglichkeit.

1 EINLEITUNG

Warum sollte eine Volkswirtschaft für Getränkeverpackungen Mehrweggebinde bevorzugen?

Zuerst und wegen der hohen Problematik der Meeresverschmutzung durch Kunststoffabfall würde man die Reduzierung von Littering als Grund für die Bevorzugung von Mehrweggebinden nennen. Die Unterschiede beim Littering von Mehrweg- zu Einweggebinden sind weniger an die Tatsache der Wiederverwendung von Mehrweggebinden als an die finanzielle Abgeltung des Pfandes bei der Rückgabe von Mehrweggebinden im Handel.

Das Hauptargument, welches für die Bevorzugung von Mehrweggebinden spricht, liegt in der Abfallvermeidung. Die volkswirtschaftlichen Vorteile von weniger Abfall begründen sich in den geringeren Ressourcenverbräuchen, woraus verminderte externalisierte Kosten für Umweltverschmutzung und eine geringere Klimaerwärmung resultieren. Daher hat die Europäische Union für das Management von Abfällen Abfallvermeidung und Re-Use hierarchisch über Recycling, Verbrennung und Depositionierung gestellt.

Trotzdem wird die Sinnhaftigkeit von Mehrweg von verschiedenen Seiten, auch aus der Abfallwirtschaft, immer wieder in Frage gestellt. Zahlreiche Lebenszyklusanalysen

wurden solange bemüht, bis Vorteile von Einwegverpackungen gegenüber Mehrwegverpackungen errechnet wurden, zuletzt Fehringer (2019).

Getränkeverpackungen stehen dabei wegen ihrer Alltäglichkeit im Mittelpunkt der Diskussion (Hauer et al. 2020, Runder Tisch 2020). Die im Vergleich zu anderen Kunststoffprodukten geringe Werkstoffvielfalt erlaubt meist eine verhältnismäßig einfache Kreislaufführung über die Abfallwirtschaft durch Sortierung und Recycling. Das aufwendige Sammeln, Sortieren und Recycling von PET führt selbst in abfallwirtschaftlich hochentwickelten Ländern wie Österreich zu einer Kreislaufquote gerade einmal 14 % in dasselbe Produkt Einwegflasche (eigene Berechnungen). Damit kommt dem Material PET gerade einmal eine 1,3-fache Verwendung zu. Schon eine zweite Nutzung im Sinne von Mehrweg wäre bereits ressourcenschonender.

Die Mehrwegfrage wird oft mit der Diskussion um Einwegpfand verbunden (BMNT 2019). Mittlerweile ist nachgewiesen, dass, dass die Mehrwegquote durch ein Einwegpfand nicht bzw. negativ beeinflusst wird (Spasova 2019). Besonders Befürworter von Einwegverpackungen zeigen sich bemüht, die Unterscheidung zu verschleiern (Hauer 2020, Kronen Zeitung 2020).

Ziel des Projektes BottleProfit, Vergleich der Gewinne der wichtigsten Marktteilnehmer bei Ein- und Mehrweggetränkeverpackungen, war es, aufzuzeigen, welchen wirtschaftlichen Vor- oder Nachteil Schlüsselbranchen im Zuge einer Einweg-PET-Verpackung und einer Mehrweg-Glasverpackung haben.

Es wird angenommen, dass einige Marktteilnehmer einen höheren Einfluss auf die Entscheidung haben, ob ein Getränk in einer Einweg- oder einer Mehrwegverpackung angeboten wird als andere. Erstere wurden als Schlüsselbranchen bezeichnet. Es sind dies Verpackungshersteller, Abfüller, Handel und Abfallwirtschaft (Abbildung 1).

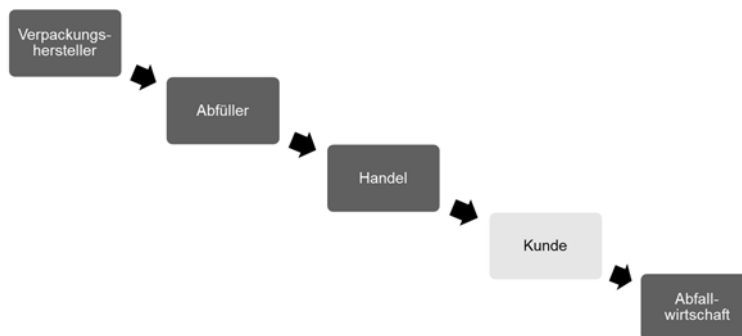


Abbildung 1: Für die Berechnung betrachtete Branchen

Stellt man ein Einwegsystem auf ein Mehrwegsystem um, ergeben sich Veränderungen für die Schlüsselbranchen, z.B. müssen die Mehrwegflaschen vom Handel zurückgenommen werden usw. (Abbildung 2).

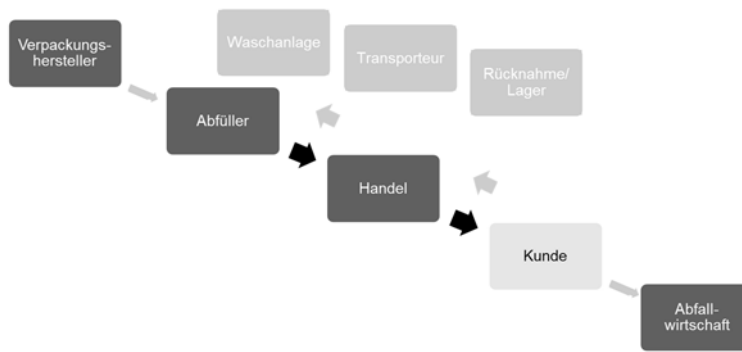


Abbildung 2: Veränderungen (hell) im Materialfluss und beim Aufwand für die Schlüsselbranchen beim Mehrwegsystem gegenüber dem Einwegsystem

2 METHODE

Das Projekt beruht auf einer Recherche und einem Berechnungsmodell über Wertschöpfung einer Einweg- und einer Mehrweg-Getränkeverpackung für die ausgewählten Marktteilnehmer der an der Wertschöpfung beteiligten Branchen.

Der Konsument finanziert beide Systeme, Ein- und Mehrweg, mit dem Kauf des Getränk Wasser, indem er 0,80 € inkl. Umsatzsteuer an den Handel bezahlt. Davon wurde die Umsatzsteuer abgezogen. Die Kosten für das Getränk wurden mit 78 % angenommen, jene für die Verpackung mit 22 %. Es wurde angenommen, dass der Konsument für die Einweg- und die Mehrwegflasche gleich viel bezahlt. Weitere weniger ins Gewicht fallende Einnahmen in die beiden betrachteten Systeme stammen aus dem Verkauf von gesammelten Verpackungen für die Rezyklatherstellung, die in der Abfallwirtschaft aus den Flaschenabfällen generiert werden.

Betrachtet wird ein Umfang von 182.500 Flaschen. Diese Anzahl wurde unter der Annahme getroffen, dass 500 Personen ein Jahr lang täglich eine 1-Liter-Flasche kaufen und der getrennten Sammlung zuführen. Wir betrachten also ein kleines Dorf.

Die Berechnung wird nur für die Verpackungskosten durchgeführt, die Kosten für den abgefüllten Flascheninhalt Wasser werden herausgerechnet. Hierbei wird keine Einweg-Pfandpflicht mitbetrachtet, d.h. die aktuelle Situation in Österreich wird abgebildet.

Die Einweg-Verpackung PET-Flasche ergibt mit einem Einzelgewicht von 33 g (Flaschenland 2019) für den betrachteten Umfang 6,0 t.

Die Mehrweg-Verpackung Glasflasche wurde mit 40 Umläufen gerechnet (Albrecht et al. 2011, Genossenschaft Deutscher Brunnen eG 2019, Pladerer & Vogel 2009). Das ergibt 4.608 Neufaschen pro Jahr, die ersetzt werden müssen, wenn miteinbezogen wird, dass etwa 1 % der Glasflaschen vom Konsumenten fälschlicherweise im Altglas entsorgt wird. Bei einem Einzelgewicht von 600 g wiegt diese Menge 2,8 t (Albrecht et al. 2011). Diese Menge an Altflaschen muss vom Abfüller entsorgt werden und landet in der Abfallwirtschaft. Der Kosten für die fälschlicherweise vom Konsumenten über den Glas-Hausmüll entsorgte Anteil von Mehrweg-Glasflaschen trägt der Abfüller über die Lizenzgebühren, welche der Abfallwirtschaft zugutekommen.

Der Deckungsbeitrag am anteiligen Flaschenverkauf wurde beim Verpackungshersteller mit 15 % und beim Händler mit 40 % angenommen. Dadurch errechnet sich beim Abfüller im Berechnungsmodell ein Deckungsbeitrag von 19 %.

Der Verpackungshersteller kauft im Einwegsystem PET-Pellets bzw. PET-Rohlinge als Rohmaterial ein und verkauft fertige Flaschen an den Getränkeabfüller. Für einen PET-Rohling bezahlt er 0,05 € (Varioform PET 2019; GR PET Preforms 2019).

Im Mehrwegsystem verkauft der Verpackungshersteller die Glasflasche für 0,20 €. Der Abfüller kauft im Einwegsystem die 182.500 leeren PET-Flaschen um 9.125 €. Außerdem hat er anteilige Transportkosten vom eigenen Betrieb zum Händler von 0,075 €/(km*t) (Rübenbauer 2018). Multipliziert mit einer angenommenen Entfernung von 360 km ergeben sich für die Gesamtmasse der Flaschen von 6,0 t jährlich 162 € Transportkosten.

Die Lizenzgebühr für die in-Verkehr-gebrachte Verkaufsverpackung beträgt 0,63 €/kg Kunststoff Haushalt (ARA 2019). Multipliziert mit 6,0 t PET ergeben sich 3.794 € an Lizenzgebühren, die vom Abfüller an die Abfallwirtschaft gezahlt werden. Im Einwegsystem hat der Abfüller keine weiteren Kosten zur Wiederverwendung oder zur Entsorgung des Abfalls zu tragen.

Im Mehrwegsystem kauft der Abfüller 4.608 leere Glasflaschen um 922 €. Außerdem hat er Kosten für den anteiligen Transport der ausgelieferten Flaschen vom eigenen Betrieb zum Händler in der Höhe von mit 0,075 €/(km*t) zu tragen (Rübenbauer 2018). Multipliziert mit der angenommenen Entfernung von 500 km und der Gesamtmasse der Flaschen von 110 t jährlich ergeben sich Transportkosten von 4.087 €.

Bei der Vorbereitung zur Wiederbefüllung fallen für die Schritte der Rücklogistik der gebrauchten Flaschen, Sortierung und Reinigung, Kosten von 7.588 € an (Albrecht et al. 2011).

Die bei jedem Zyklus aussortierten defekten Glasflaschen entsprechen einer Menge von 2,7 t, die über den Gewerbeabfall Glas des Abfüllers entsorgt werden, welcher durch die Lizenzgebühr finanziert wird.

Für das In-Verkehr-Bringen der neuen Glasflaschen zahlt der Abfüller eine Verpackungslizenz für Glas Haushalt von 0,087 €/kg (ARA 2019). Multipliziert mit 4.608 Flaschen mit je 600 g entstehen Kosten von 333 €.

Der Handel (Vertreiber) kauft im Einwegsystem die 182.500 abgefüllten PET Flaschen anteilig und verkauft die Flaschen an den Konsumenten.

Im Mehrwegsystem kauft der Handel ebenfalls 182.500 abgefüllte Glasflaschen anteilig um und verkauft sie an den Konsumenten. Dazu fallen Kosten für den Betrieb des Rücknahmeautomaten, die Sortierung, die Logistik sowie die Lagerung der Flaschen in der Höhe von 9.937 € an (Albrecht et al. 2011).

Der Konsument zahlt 0,80 € pro Wasserflasche. Für die beiden Alternativen Einweg- und Mehrwegsystem wurde der gleiche Preis angesetzt. Er entsorgt im Einwegsystem die PET-Flaschen in den Gelben Sack und damit über ein Sammel- und Verwertungssystem, welches als Teil der Abfallwirtschaft über die Verpackungslizenz des Abfüllers finanziert wird.

Auch 1 % der Mehrweg-Glasflaschen entsorgt der Konsument fälschlicherweise. Diese landen im Altglas-Container, dessen Sammlung ist aber wiederum über die Verpackungslizenz vom Getränkeabfüller finanziert. Die restlichen 99 % der Mehrweg-Glasflaschen werden an den Handel zurückgegeben.

Die Abfallwirtschaft sammelt, transportiert, sortiert und verwertet im Einwegsystem die 182.500 PET-Flaschen. Dafür erhält sie vom Getränkeabfüller die Verpackungslizenzgebühren. Die Kosten für die Sammlung und den Transport betragen 160 €/t (BMLFUW 2015), für die Sortierung und Aufbereitung 245 €/t (BMLFUW 2015). Außerdem erhält die Abfallwirtschaft Erlöse durch den Verkauf von Sekundärmaterialien von 190 €/t (BMLFUW 2015).

Im Mehrwegsystem erhält die Abfallwirtschaft pro Jahr 6.388 Glasflaschen, das sind einerseits die vom Abfüller nach 40 Umläufen aussortierten und zusätzlich die vom Konsumenten falsch entsorgten. Die Kosten für Sammlung und Transport betragen 199 €/t (BMLFUW 2105), für die Sortierung und Aufbereitung 96 €/t (BMLFUW 2015), die Erlöse für den Verkauf von Sekundärmaterialien 96 €/t (BMLFUW 2015).

Alle Marktpreise stammen aus dem Jahr 2019.

3 ERGEBNISSE

Die Konsumenten bezahlen für die funktionelle Einheit Flasche 26.767 €, welche für die Marktteilnehmer von der Herstellung bis zur Entsorgung als wesentliche Gesamteinnahmen vorliegen. Zu einem kleineren Teil finanzieren Einnahmen aus dem Verkauf von Sekundärmaterialien die Systeme, d.h. durch den Absatz von PET-Recyclingpellets und Altglas aus der Abfallwirtschaft, das sind 1.144 € im Einweg- und 96 € im Mehrwegsystem.

Bei Abfüllung in einer PET-Einwegflasche beträgt der Gesamtgewinn der vier Schlüsselbranchen Verpackungshersteller, Getränkeabfüller, Handel und Abfallwirtschaft im beschriebenen Modell 17.554 €, wobei der Großteil beim Handel liegt.

Verglichen damit verringert sich bei Abfüllung in eine Mehrweg-Glasflasche der Gesamtgewinn der vier Schlüsselbranchen um 76 % auf 4.171 € (Abbildung 3).

Während beim Abfüller der Gewinn etwa gleich bleibt, verlieren die anderen drei Branchen. Beim Abfüller kommt es zu zusätzlichen Reinigungskosten, jedoch entfallen pro zusätzlichem Durchlauf Kosten für die Verpackungslizenz und für den Flaschenzukauf. Die anderen drei Branchen erwirtschaften bei der Mehrweg-Glasflasche nur etwa ein Zehntel des Gewinns im Vergleich zur PET Einwegflasche. Die Differenz ergibt sich aus den erhöhten Herstellkosten, welche teilweise anderen Marktteilnehmern zugutekommen, z.B. Lieferanten von Flaschenwaschanlagen oder Transporteuren. Kosten fallen auch als zusätzliche Herstellkosten für die vier Schlüsselbranchen an, und enthalten auch Personalkosten, Betriebsmittel etc.

Es sind dies Kosten im Handel durch das Rücknahmesystem und beim Abfüller für den Transport, die Vorbereitung zur Wiederverwendung und die Entsorgung, da die Mehrweg-Glasflaschen nach 40 Durchgängen ausgemustert werden müssen.

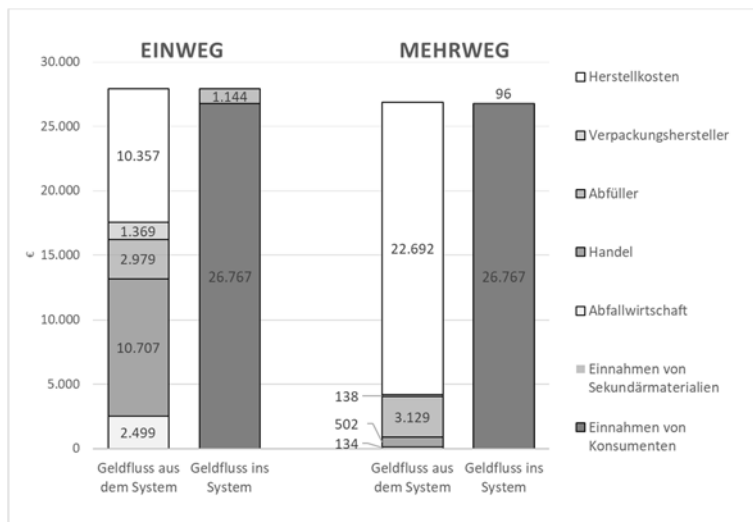


Abbildung 3: Geldfluss aus dem System und ins System für Einweg-PET-Flaschen gegenüber Mehrweg-Glasflaschen. Die jeweils linken Balken zeigen den Gewinn der vier Schlüsselbranchen (Grautöne) und ihrer Herstellkosten (weiß). Die jeweils rechten Balken zeigen die Finanzierung des Systems durch die Konsumenten (dunkel) und durch Erlöse beim Verkauf von Sekundärmaterialien (hell).

Beim Verpackungshersteller ergeben sich für das Einwegsystem Gesamtkosten von 9.125 €. Der Deckungsbeitrag von 15 % bei der Verarbeitung der PET-Rohlinge zu Flaschen ergibt einen Gewinn von 1.369 € für die funktionelle Einheit Einweg-PET-Verpackung.

Für das Mehrwegsystem kann er den 40sten Teil der funktionellen Einheit, 4.608 Flaschen, zu Erlösen von 922 € verkaufen. Mit dem Deckungsbeitrag wird so ein Gewinn von 138 € erwirtschaftet.

Für den Abfüller ergibt sich im Einwegsystem ein Gesamtgewinn von 2.979 €, beim Mehrwegsystem von 3.129 €.

Der Handel kauft im Einwegsystem die Flaschen um 10.060 € und verkauft sie bei seinem Deckungsbeitrag von 40 % um 26.767 € an den Konsumenten. Damit erwirtschaftet er einen Gewinn von 10.707 €.

Im Mehrwegsystem kauft der Handel die Glasflaschen um 16.060 € und hat zusätzliche Kosten von 9.937 € für den Betrieb des Rücknahmeautomaten, die Sortierung, die Logistik sowie die Lagerung der Flaschen. Er verkauft die Flaschen um 26.767 €, wodurch sich für ihn ein Gewinn von 770 € ergibt.

Die Abfallwirtschaft erhält im Einwegsystem vom Abfüller 3.794 € an Verpackungslicenzgebühren. Sie bezahlt für die Sammlung und den Transport 964 €, für die Sortierung und Aufbereitung 1.476 €, jeweils pro funktioneller Einheit. Die Erlöse durch den Verkauf von gebrauchten PET-Flaschen betragen 1.144 €. Dadurch ergibt sich für die Abfallwirtschaft ein Gewinn von 2.499 €.

Im Mehrwegsystem erhält die Abfallwirtschaft vom Abfüller 333 € an Lizenzgebühren für die aussortierten und vom Konsumenten fälschlicherweise entsorgten Glasflaschen. Die Abfallwirtschaft bezahlt Sammlung, Transport, Sortierung und Aufbereitung für insgesamt 295 € und erhält Erlöse aus dem Verkauf von Altglas von 96 €. Dadurch ergibt sich insgesamt ein Gewinn von 134 €.

Hinsichtlich der Herstellkosten der Schlüsselbranchen ergeben sich im Einwegsystem 10.357 € und 22.692 € im Mehrwegsystem. Das sind Transportkosten beim Abfüller im Mehrwegsystem mit 4.087 €, die im Vergleich zum Einwegsystem, mit 162 €, deutlich höher liegen. Dies ist bedingt durch den längeren Transportweg, sowie durch das höhere Gewicht pro funktioneller Einheit. Nur im Mehrwegsystem fallen hier Kosten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung (7.588 €) an (Abbildung 4).

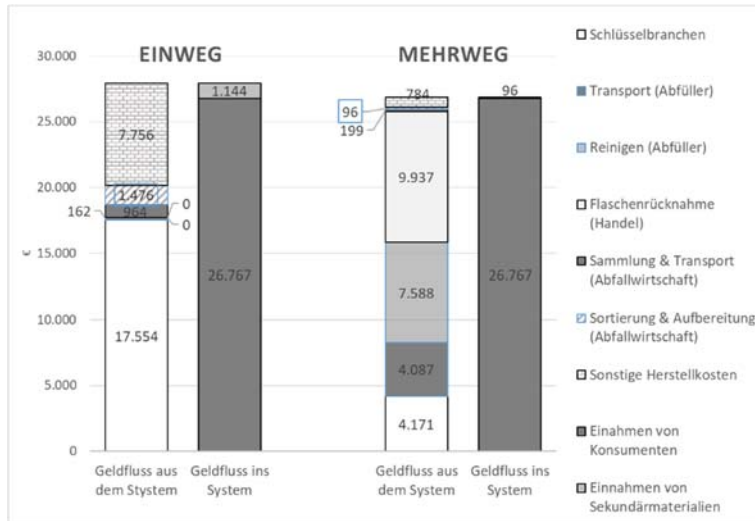


Abbildung 4: Geldfluss aus dem System und ins System für Einweg-PET-Flaschen gegenüber Mehrweg-Glasflaschen. Die jeweils linken Balken zeigen den Gewinn der vier Schlüsselbranchen in Summe (weiß) und deren Herstellkosten aufgeschlüsselt (Grautöne). Die jeweils rechten Balken zeigen die Finanzierung des Systems durch die Konsumenten (dunkel) und durch Erlöse beim Verkauf von Sekundärmaterialien (hell).

4 DISKUSSION

Es ist erstaunlich, wie deutlich sich die Gewinne der betrachteten Schlüsselbranchen in Bezug auf Einweg- und Mehrwegsysteme unterscheiden. Der auf die Getränkeverpackung bezogene Gewinn reduziert sich im Mehrwegsystem auf 24 %. Der Rest geht in höhere Herstellkosten.

Für die Schlüsselbranchen ist es wirtschaftlich sehr vorteilhaft, Einwegsysteme gegenüber Mehrweg zu bevorzugen.

Daher ist es verständlich, wenn diese Schlüsselbranchen versuchen, PET-Einweg als genauso oder sogar mehr umweltverträglich als Glas-Mehrweg darzustellen, obwohl der Rohstoffverbrauch und das Abfallaufkommen bei jeder Einwegverpackung signi-

fikant höher sind als bei Mehrweg. Die Ökobilanz der PET-Einwegverpackung ist somit deutlich schlechter als die der Glas-Mehrwegverpackung (Greenpeace 2015, Pladerer & Vogel 2020).

In Österreich wurde von Seiten der Getränkehersteller und -händler mit dem Umweltministerium vereinbart, den Mehrweganteil an Getränkeverpackungen durch freiwillige Maßnahmen zu erhöhen. So wurde 2004 die Nachhaltigkeitsagenda für Getränkeverpackungen von Verpackungsherstellern, Abfüllern, Handel sowie Sammel- und Verwertungssystemen ins Leben gerufen, 2008 um die wesentlichen Schwerpunkte Klimaschutz und Energiemanagement erweitert bzw. 2011 um die Zusatzvereinbarung, u.a. mit Fokus auf die Attraktivierung von Mehrweggebinden, ergänzt (Schwarzer 2019). Insgesamt sind über 1.000 Unternehmen der freiwilligen Initiative beigetreten, die über 500 Maßnahmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zwischen 2007 und 2017 durchsetzten. Jedoch fokussierten sich diese Maßnahmen rein auf die Einsparung von CO₂-Äquivalenten, nicht auf die Erhöhung eines Mehrweg-Anteils bei den Getränkeverpackungen.

Seitdem ist der Mehrweganteil jedoch gefallen. Die vorliegenden Ergebnisse können eine Erklärung dafür liefern. Die Konsumenten haben durch ihr Kaufverhalten vermutlich einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Art der Getränkeverpackung.

Internationale Getränke-Großbetriebe, Verpackungshersteller, Handelsbetriebe und für Verpackungsabfälle zuständige Abfallwirtschaftsunternehmen behindern die Durchsetzung von Mehrweg-Systemen. Sie wollen einerseits mehr Verpackungen verkaufen, andererseits verursachen Mehrweg-Verpackungen einen höheren Manipulations-Aufwand (Personalaufwand, Kosten). Die Getränkeabfüller beugen sich, obwohl sie Kosten sparen würden, den Wünschen des Handels (Greenpeace 2015).

Will man den Mehrweganteil erhöhen, ist ein Markteingriff durch den Regelsetzer nötig. Die Festlegung einer verpflichtenden Mehrwegquote wäre eine naheliegende Möglichkeit. Dabei könnte man sich auf die im Handel verkauften Mengen beschränken, da die Einweg-Mehrweg-Frage für die Abfüller nach den vorliegenden Ergebnissen neutral ist. Für die Schlüsselbranche Handel wäre es aber wichtig, dass für alle Marktteilnehmer gleiche Bedingungen herrschen.

Grenzen der Arbeit

Hier wurde nur eine geringe Menge an verkauften Flaschen betrachtet. Die Kundenfrequenz einer mittleren Lebensmittelfiliale liegt mindestens eine Zehnerpotenz über den im Modell verwendeten 500 Konsumenten pro Tag. Darüber hinaus verfügen Lebensmitteleinzelhändler über mehrere 100 Filialen, sodass sich die gezeigten Auswirkungen für ein ganzes Unternehmen vervielfachen.

Es wurde im Rahmen dieser Studie nicht betrachtet, welche der beiden Alternativen volkswirtschaftlich ökonomisch sinnvoller ist. Der Preis für den Konsumenten wurde für beide Systeme gleich hoch bemessen, um die Auswirkungen auf Schlüsselbranchen und anderen Marktteilnehmer besser vergleichen zu können.

Weiters wurde die Annahme getroffen, dass alle Marktteilnehmer mit der Getränkeverpackung Gewinne schreiben. Ob das auch zutreffend ist, ist unbekannt. Es könnte auch sein, dass der Handel mit Mehrwegsystemen sogar Verluste schreibt, und dass diese durch den Verkaufspreis des Flascheninhaltes, des Wassers, aufgewogen werden.

Es wurde in dieser Studie nicht die vollständige Prozesskette betrachtet, sondern beim Betrachtungswinkel des Verpackungsherstellers begonnen. Die Schritte davor, wie z.B. die Herstellung der Rohmaterialien wurden nicht in die Berechnung miteinbezogen. Sie fallen in die Kategorie „Herstellkosten“.

Grenzen des Berechnungsmodells

Eine der wichtigsten Größen in der Einweg-Mehrweg-Diskussion ist die Umlaufzahl der Mehrweggebinde. In dieser Studie wurden entsprechend der Literaturrecherche 40 Umläufe festgesetzt. Eine Sensitivitätsanalyse mit Verringerung der Umlaufzahl auf 30 zeigt, dass sich dadurch die Gewinne der Schlüsselbranchen markant verändern.

LITERATUR

- Albrecht, P., Brodersen, J., Horst, D. W., Scherf, M. (2011) Mehrweg- und Recyclingsysteme für ausgewählte Getränkeverpackungen aus Nachhaltigkeitssicht. PricewaterhouseCoopers AG WPG, im Auftrag von Deutsche Umwelthilfe e. V. & DUH Umweltschutz-Service GmbH, Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell, Deutschland
- Altstoff Recycling Austria AG (2019) ARA Tarifblatt, https://www.ara.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Tarifuebersichten/ARA_Tarifblatt_2019.pdf, abgerufen am 05.03.2019
- Bundesgesetz (2014) Verpackungsverordnung, <https://www.bmmt.gv.at/umwelt/abfall-ressourcen/abfall-altlastenrecht/awg-verordnungen/verpackvo.html>, abgerufen am 14.04.2019
- Bundesgesetz (2002) Abfallwirtschaftsgesetz, https://www.bmmt.gv.at/umwelt/abfall-ressourcen/abfall-altlastenrecht/abfallwirtschaftsgesetz/awg_idgf.html, abgerufen am 14.04.2019
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (2015), Stubenring 1, 1010 Wien, Österreich
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2019) Möglichkeiten zur Umsetzung der EU-Vorgaben betreffend Getränkegebinde, Pfandsystem und Mehrweg - Unterlage für die Einholung von Angeboten, Stubenbastei 5, 1010 Wien
- Brunner, P., Allesch, A., Färber, B., Getzner, M., Grüblinger, G., Huber-Humer, M., Jandric, A., Kanitschar, G., Knapp, J., Kreindl, G., Mostbauer, P., Müller, W., Obersteiner, G., Pertl, A., Pomberger, R., Plank, L., Salhofer, S., Schwarz, T. (2015) Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Stubenbastei 5, 1010 Wien
- Dehoust G., Petschow U., Wegener H., Acker H. (2009) Steuern oder Sonderabgaben für Getränkeverpackungen und ihre Lenkungswirkung, Öko-Institut e.V., Schicklerstraße 5 7, 10179 Berlin, Deutschland
- Fehring, R. (2019) Ökobilanz verschiedener Gebinde von ALPLA und alternativen Materialien. ALPLA Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG, Mockenstrasse 34, 6971 Hard, Österreich
- Flaschenland (2019) 1000 ml PET-Flasche. <https://www.flaschenland.de/PET-Verpackungen/PET-Flaschen/PET-Flaschen/1000ml-PET-Flasche.html>, abgerufen am 26.02.2019
- Genossenschaft Deutscher Brunnen eG (2019) Flaschen und Kästen. <https://www.gdb.de/mehrweg/flaschen-und-kaesten/>, abgerufen am 03.03.2019
- GR PET Preforms (2019) Range of products. <http://www.grpetpreforms.com/product.html>, abgerufen am 26.02.2019
- Greenpeace (2015) Factsheet Mehrweg, Fernkorngasse 10, 1100 Wien, Österreich
- Hauer, W. (2020) Möglichkeiten zur Umsetzung der EU-Vorgabe betreffend Getränkegebinde, Mehrweg. Vortrag beim Stakeholder-Treffen bei Bundesministerin Gewessler am 02.07.2020, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien
- Hauer, W., Mehrstallinger, M., Allesch, A., Beigl, P., Happenhofer, A., Huber-Humer, M., Obersteiner, G., Wellacher, M. (2020) Möglichkeiten zur Umsetzung der EU-Vorgaben betreffend Getränkegebinde, Pfandsysteme und Mehrweg. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien
- Kronen Zeitung (2020) 1. Pfandsystem für Schulen. Kronen Zeitung vom 08.07.2020, Seite 45

- Pladerer, C., Vogel, G. (2009) Mehrweg hat Zukunft! Modelle und Modellbausteine zur Steigerung des Einsatzes von Mehrweggetränkeverpackungen in Österreich. Österreichisches Ökologie-Institut, Seidengasse 13, 1070 Wien, Österreich, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technologie und Nachhaltiges Produktmanagement der Wirtschaftsuniversität Wien, Augasse 2-6, 1090 Wien, Österreich
- Pladerer, C., Vogel, G. (2020) Mehrweg statt Müllberge. Österreichisches Ökologie Institut, Wien
- Runder Tisch (2020) Stakeholder-Treffen bei Bundesministerin Gewessler am 02.07.2020. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien
- Rübenbauer W. (2018) Theoretische und praktische Untersuchungen zu Standortsuche und Transportkonzepten für die Versorgung einer Depolymerisationsanlage, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Industrielogistik, Erzherzog-Johann-Straße 3, 8700 Leoben, Österreich
- Schwarzer S. (2019) Vernetzte Systeme – Nachhaltigkeitsagenda für Getränkeverpackungen; WKO Abteilung für Umwelt- und Energiepolitik, Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien, Österreich
- Spar (2019) Vöslauer Mineralwasser ohne 1 L. <https://www.interspar.at/shop/lebensmittel/voeslauer-mineralwasser-prickelnd/p/7088810>, abgerufen am 26.02.2019
- Spasova, B. (2019) Deposit-Refund Systems in Europe for One-way Beverage Packaging. ACR+, www.arcplus.org, Brüssel
- Varioform PET (2019) Produkte. <http://www.varioform.at/produkte/>, abgerufen am 26.02.2019
- Wellacher, M. (2019) Persönliches Gespräch mit einem Lebensmittelhersteller. Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, Leoben)