

# Der Pfandflaschengeist

## Ökologisch relevante Auswahlkriterien helfen bei der Beurteilung von Einweg- und Mehrweg-Getränkeverpackungen

Von Norbert Kopytziok

**Die einzelnen Verpackungen für Getränke weisen funktionale Vor- und Nachteile auf und besitzen unterschiedliche Gebrauchseigenschaften und ökologische Bedeutung. Im nachfolgenden Beitrag werden die Packmittel (Behältnisse) und Packstoffe (Materialien) der handelsüblichen Verpackungssysteme für die Getränke Bier, Wasser, Limonade, Milch, Saft und Wein vorgestellt. Auf dieser Grundlage kann man mit fachlich begründeten Auswahlkriterien die ökologisch optimale Getränkeverpackung bestimmen und die Bedeutung politischer Entscheidungen beurteilen.**

In Deutschland werden derzeit etwa 33 Milliarden Liter Getränke pro Jahr abgepackt. Dabei hat Bier mit 25 Prozent den größten Anteil. Es folgen – mit zunehmender Tendenz – Wasser und Limonaden mit je 22,5 Prozent. Milch hat einen Marktanteil von 13 Prozent, Säfte 8,5 Prozent und Wein 5 Prozent. Um den Getränkekonsum hoch zu halten, bietet die Getränkeindustrie verstärkt CO<sub>2</sub>-Mix-Getränke, „reine“ stille Wasser und diverse Obst- und Gemüsesäfte an.

Da die Verpackung beim Kauf eines Produktes als Erstes wahrgenommen wird, dienen neben den Marken die Verpackungsformen als wesentliche Orientierung. Aus diesem Grund gibt es einen Trend zu neuartigen und individuellen Getränkeverpackungen. Neben der Begünstigung der Kaufentscheidung hat die Verpackung vor allem eine funktionale Bedeutung. Die Getränkeverpackungen müssen dicht sein. Sie dürfen nicht lecken, aber sie sollten auch gasdicht sein, wenig Licht durchlassen, bakteriell unbedenklich, neutral gegenüber dem Getränk, formbeständig und bruchfest sein.

### Packmittel und -stoffe

Den ersten Rang unter den Packmitteln für die Getränkeverpackung nimmt die Flasche ein, und hier vor allem die *Glasflasche*. Glas ist geschmacksneutral und temperaturbeständig. Nachteilig sind die Luft- und Licht-

durchlässigkeit, die mit etwa 8 Prozent doppelt so hoch wie bei den Getränkekartons sind. Besonders ungünstig ist aber das hohe Materialgewicht. Hier liegt der Vorteil der *Kunststoff-Flaschen* aus PET (Polyethylenterephthalat), deren Marktanteil seit einigen Jahren kontinuierlich zunimmt. Ihr Gewicht beträgt nur 5 bis 10 Prozent des Gewichts von vergleichbaren Glasflaschen. Außerdem ist PET preisgünstig. Von Nachteil sind allerdings die Anfälligkeit gegenüber Pilzbefall, die Sauerstoffdurchlässigkeit und die Geschmacksbeeinträchtigungen, die mittels Beschichtung gemildert werden sollen. Darüber hinaus ist PET, anders als das teurere PEN (Polyethylenphthalat) und Polycarbonat (PC), nicht hitzebeständig und daher nicht für Heißabfüllungen geeignet.

Die Glasindustrie reagierte auf den Gewichtsvorteil der PET-Flaschen mit Dematerialisierung. Die neuen *Leichtglasflaschen* sind teilweise mit einer dünnen Polymerschicht überzogen und werden derzeit ausschließlich im Einwegsektor eingesetzt. Es ist davon auszugehen, daß die Glasflasche auf dem Markt für Massengetränke weiter an Bedeutung verlieren wird, nicht zuletzt deshalb, weil die Getränkeindustrie zunehmend individuelle Flaschenformen einsetzt, mit denen eine Markenidentität erreicht werden soll. Aufgrund ihrer Geschmacksneutralität wird die Glasflasche aber in einigen Bereichen wie für Wein (allein hier gibt es circa 300 verschiedene Flaschenformen!) ihren Platz behalten.

Noch haben Glasflaschen auch im Einwegsektor einen großen Marktanteil. Er liegt etwa so hoch wie der Anteil der *Getränkedosen*. Getränkedosen dominieren bei Einwegverpackungen für Bier und Limonaden. Über 90 Prozent der Getränkedosen bestehen aus Weißblech (verzinntes Stahlblech). Das gilt für den Hohlkörper. Die Deckel sind in aller Regel aus Aluminium. Neben den Weißblech-Dosen gibt es auch Getränkedosen, die gänzlich aus Aluminium hergestellt sind. *Getränkekartons* haben in den vergangenen zehn Jahren

ihren Marktanteil von 20 Prozent der Einweg-Getränkeverpackungen gehalten. Die leichte Zunahme der Getränkekartons entspricht in etwa der Zunahme des Getränkekonsums. Die Vorteile der Getränkekartons liegen im geringen Raumbedarf und in der guten Stapelbarkeit. Sie weisen eine hohe Sauerstoffbarriere auf, da die Gasdiffusion mit 4 Prozent sehr gering ist. Zudem sind Getränkekartons nahezu lichtundurchlässig. Daher sind sie besonders für kohlenstofffreie Getränke wie Milch und Saft, aber auch für Wein geeignet.

### Entwicklung des Verbrauchs an Getränkeverpackungen

In den Abbildungen 1, 2 und 3 werden die Mehrweg- und Einweg-Verpackungen der in Deutschland verbrauchten Getränke Bier, Wasser, Limonaden, Saft und Wein unter verschiedenen Gesichtspunkten dargestellt. Die prozentuale Verteilung von Einweg- und Mehrwegverpackungen (Abbildung 1) verdeutlicht, daß die meisten Getränke in Mehrwegverpackungen abgefüllt wurden. Der Anteil ist nach einer Steigerung von 1991 auf 1992 in den folgenden Jahren zunächst leicht und ab 1999 stärker gesunken. Dennoch wird weiterhin die größte Getränkemenge in Mehrweggebinden abgepackt. Ende 2002 soll der Mehrweganteil allerdings auf fast 50 Prozent gefallen sein. Nach Einführung des Dosenpfandes stieg der Mehrweganteil unter den Getränkeverpackungen wieder. Am Ende des 2. Quartals 2003 soll er etwa 60 Prozent erreicht haben [GfK 2003].

Bei der Darstellung der Packmittel nach der Getränkemenge (Abbildung 2) läßt sich erkennen, daß die Abnahme der Mehrweggebinde von PET-Einweggebinden aufgefangen wurde. Die Abfüllung in den anderen Einwegverpackungen (Glasflaschen, Getränkedosen und -kartons) ist in den vergangenen Jahren weitgehend stabil geblieben. Um eine ökologische Bewertung vornehmen zu können, sind die Materialverbrä-

che sowie die Transport- und Reinigungsaufwendungen der verschiedenen Verpackungen zu ermitteln. Daher ist die Anzahl der Packmittel entscheidend, die zur Getränkeabfüllung neu hergestellt werden. Für die in Abbildung 3 dargestellten Verpackungszahlen wurden für die Glas-Mehrwegflasche durchschnittlich 30 Umläufe und für die PET-Mehrwegflasche durchschnittlich 6 Umläufe angesetzt. So wird deutlich, daß für die Abfüllung von circa 70 Prozent der Getränke in Mehrweggebinden nur etwa 5 Prozent der neu hergestellten Getränkeverpackungen verwendet werden. Für die Einwegverpackungen werden dagegen etwa 95 Prozent der Getränkeverpackungen produziert, in denen circa 30 Prozent der Getränke abgefüllt werden (vgl. Abbildung 1 und 3).

### Ökologische Relevanz der Packstoffe und -mittel

In der Umweltdebatte stehen die ökologischen Belastungen der Verpackungen oft im Mittelpunkt, allem voran die der Getränke. Grund dafür sind häufig die Verpackungsabfälle. Oft wird angemerkt, diese würden die Hälfte des Mülls ausmachen. Doch nach den vorliegenden abfallwirtschaftlichen Daten machen Verpackungen zwar 40 bis 50 Prozent des Abfallvolumens aus, vom Gewicht aber sind es nur noch 25 bis 30 Prozent, wovon weniger als die Hälfte den Getränkeverpackungen zuzuordnen ist. Betrachtet man darüber hinaus nicht nur die Siedlungsabfälle, sondern die gesamte Abfallmenge (inklusive Industrie- und Bauabfälle), reduziert sich der Anteil der Verpackungen am Gesamtabfallaufkommen auf etwa 3 Gewichtsprozent und der Anteil der Getränkeverpackungen auf circa 1 Gewichtsprozent.

Bei der ökologischen Relevanz sind neben der Materialmenge auch der Grad der industriellen Verarbeitung und die damit verbundenen Umweltbelastungen von Bedeutung. Unter Betrachtung der Herstellungspfade der einzelnen Abfallfraktionen ergibt sich, daß die Verpackungen nicht die ökologischen Schwerpunktbereiche ausmachen. Vielmehr weisen die Abfallfraktionen (vgl. Abbildung 4) „Restabfälle“, „biogene Abfälle“ und „Papier/Pappe“ sehr hohe Umweltbelastungen auf. Deutlich niedriger fallen die Umweltbelastungen der Glas- und Kunststoffabfälle aus. Aluminium weist zwar eine sehr hohe spezifische Umweltbelastung auf, ist aber aufgrund der geringen verbrauchten Menge als wenig relevant einzustufen.

In den Abbildungen 5, 6 und 7 werden die massebezogenen Umweltbelastungen der Packstoffe nach dem Modell der „kritischen Mengen“ [BUWAL 1991] betrachtet. Danach ergibt sich für die Herstellung von Aluminium eine sehr hohe Belastung durch den Energieverbrauch und die Inanspruchnahme von Luft. Die Papier- und Pappeproduktion belastet das Wasser sehr stark. Die Umweltbelastungen durch die Herstellung von Weißblech und Kunststoff fallen niedrig und die Umweltbelastung durch die Glasproduktion fällt sehr niedrig aus.

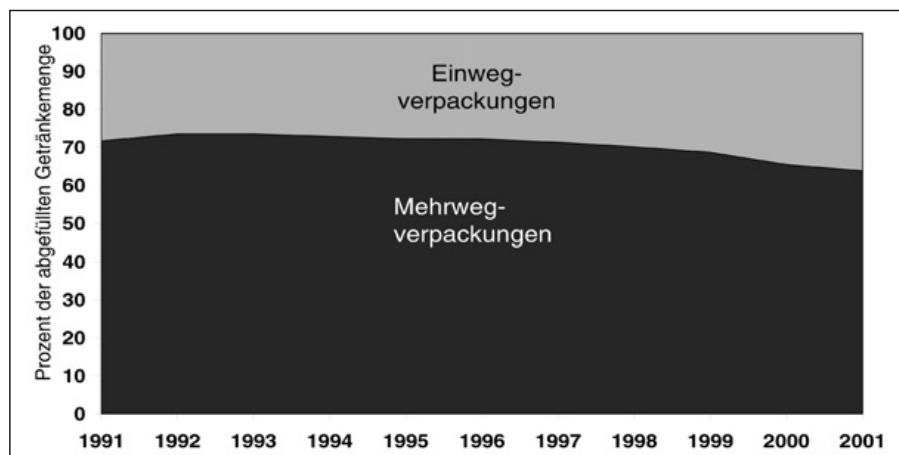


Abbildung 1: Anteil der Getränkeabfüllung in Einweg- und Mehrwegverpackungen [GVM 2002]

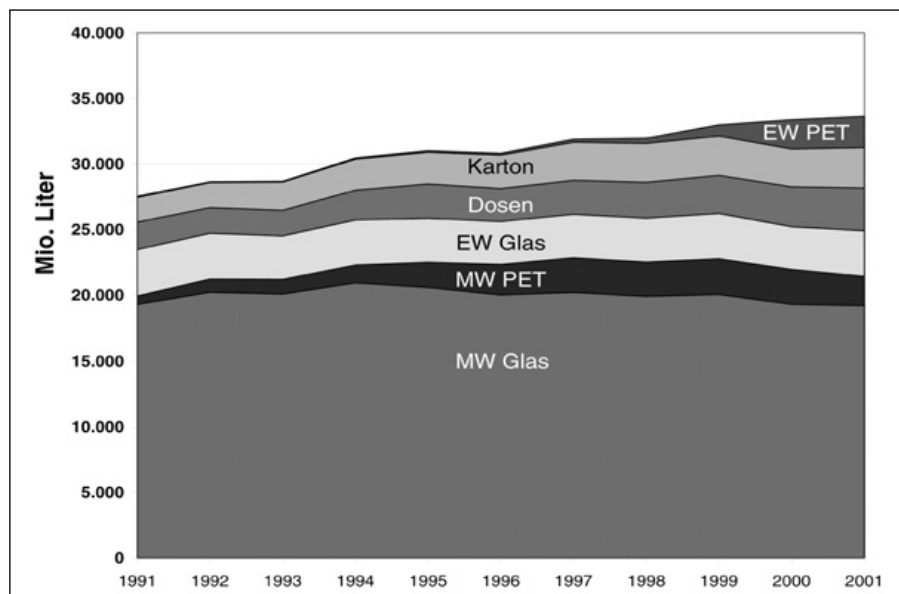


Abbildung 2: Abgefüllte Getränkemenge in Einweg- und Mehrweg-Verpackungen [GVM 2002]

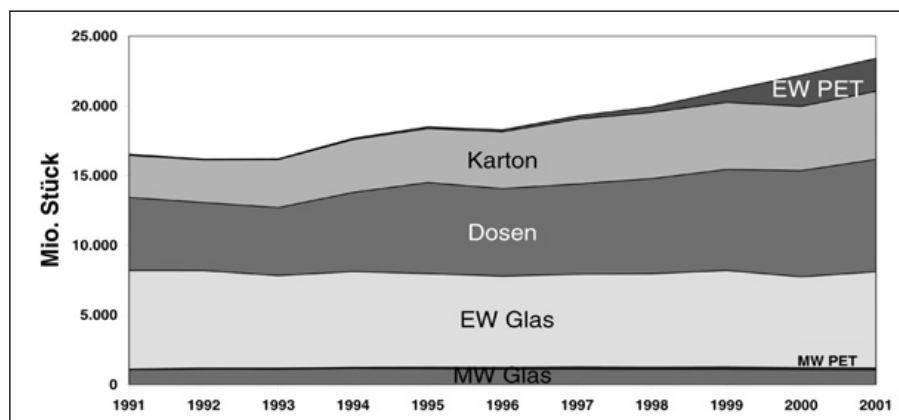


Abbildung 3: Für die Getränkeabfüllung hergestellte Einweg- und Mehrweg-Verpackungen

Die zuvor dargestellten Ökobilanzen beziehen sich auf produzierte Masseinheiten (eine Tonne). Mit Hilfe dieser Daten lassen sich Ökoprofile konkreter Produkte erstellen. Dazu werden die massebezogenen Umweltdaten auf die von den jeweiligen Produkten benötigten Materialverbräuche umgerechnet (hier die Getränkeverpackungen). Dabei zeigt sich (Abbildung 8), daß Glasprodukte – im Gegensatz zur Ökobilanz für Glas – mit hohen Umweltbelastungen verbunden sind. Grund für die hohen

Umweltbelastungen der Glasflaschen ist der enorme Materialverbrauch. Nur die Produktion von Aluminium-Getränkedosen weist einen deutlich höheren Energieaufwand als die Produktion von Einwegglasflaschen aus Glas auf. Einweg-Glasflaschen schneiden schlechter ab als Weißblech-Getränkedosen. Relativ niedrig fallen die Umweltbelastungswerte für PET-Flaschen und Getränkekartons aus.

Die spezifischen Umweltbelastungen der Glasflaschen lassen sich nur über die Um-

laufzahlen reduzieren. Dabei ist bei der ökologischen Bewertung von Mehrweg-Flaschen neben deren Rücktransport auch die Reinigung in circa 54 Grad Celsius heißen Laugetauchbädern zu beachten.

Beim Transport ist nicht nur das Verpackungsgewicht, sondern zusätzlich das Volumen von Bedeutung. Beispielsweise benötigen Getränke in 0,7-Liter-Glas-Mehrwegflaschen erheblich mehr Platz in einem Lkw als Getränke in 1,5-Liter-PET-Einwegflaschen. Auch PET-Mehrwegflaschen sind raumsparender als Glas-Mehrwegflaschen. Nach einer im Auftrag der Firma Gerolsteiner angefertigten Studie kann ein mit Getränken beladener Lkw in 1,0-Liter-PET-Mehrwegflaschen etwa 50 Prozent mehr Getränke als in 0,7-Liter-Glas-Mehrwegflaschen transportieren. Der Spritverbrauch sinkt bei in PET-Mehrwegflaschen abgefüllten Getränken um ein Drittel und bei in PET-Einwegflaschen abgefüllten Getränken um drei Viertel des für den Transport von Getränken in Glas-Mehrwegflaschen nötigen Spritverbrauchs von knapp 12 Litern Diesel pro 1.000 Liter Getränke [Gerolsteiner-Gruppe 2000].

Bis zu einer Transportentfernung von 600 Kilometern schneiden Mehrweggebinde ökologisch günstiger ab als Einweggebinde. Weite Entfernungen bedeuten aber auch, daß die Getränke weit zu transportieren sind. Würde bei der ökologischen Bewertung nicht nur die Verpackung, sondern zusätzlich der Transport der Getränke berücksichtigt, würden einwegverpackte Getränke aufgrund ihrer langen Transportwege schlechter abschneiden [UBA 2002]. In Abbildung 9 sind unter Berücksichtigung eines mittleren Transportweges von 300 Kilometern die spezifischen Umweltbelastungen zusammengefaßt. Es zeigt sich, daß die Produktion von Glas-Mehrwegflaschen sehr hohe Umweltbelastungen aufweist, die nur durch die mehrfache Nutzung relativiert werden. Auch die PET-Mehrwegflasche beginnt mit einer sehr hohen Anfangsbelastung. Sie liegt so hoch wie die für Aluminium-Getränkedosen. Wie bei den Mehrwegflaschen aus Glas werden die spezifischen Umweltbelastungen der PET-Mehrwegflasche schon nach den ersten Umläufen sehr stark reduziert. Abgesehen von den Aluminium-Dosen weisen die Einweg-Glasflaschen – trotz des geringer werdenden Gewichts – eine sehr hohe Umweltbelastung auf. Deutlich niedriger liegen Weißblechdosen, und im unteren Bereich sind die PET-Einwegflaschen und Getränkekartons einzureihen. Die Glas-Mehrwegflasche benötigt mehr als 10 Umläufe, um bei der Gesamtbelastung niedriger zu liegen als die PET-Einweg- und Kartonverpackungen. Die PET-Mehrwegflasche hingegen unterschreitet schon nach fünf Umläufen deren kritische Werte. Die Relationen verändern sich allerdings mit den Transportwegen. Bei längeren Transportwegen werden mehr Umläufe nötig. Und ab 600 Kilometer Transportentfernung bleiben die Umweltbelastungen der Glas-Mehrwegflasche über denen der Einwegverpackungen aus PET und Karton.

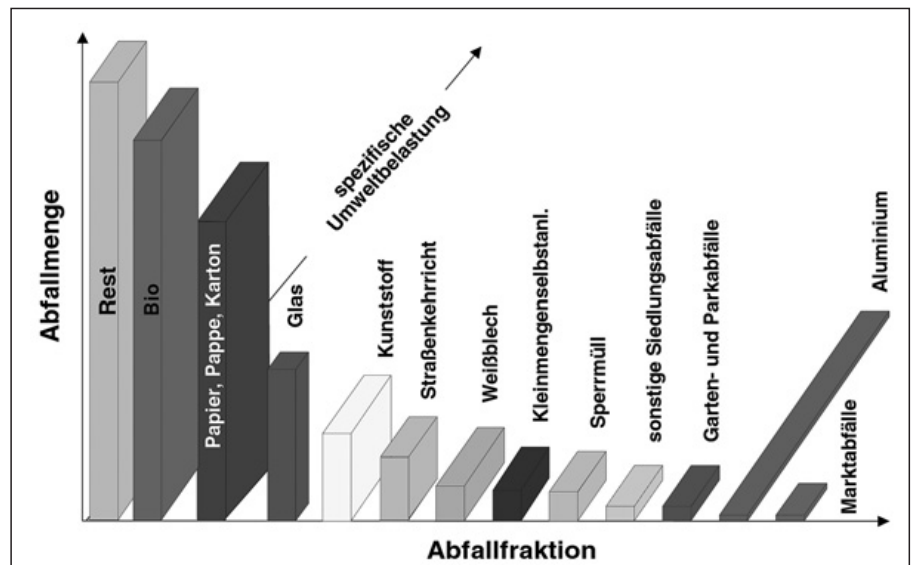


Abbildung 4: Ökologische Relevanz der Siedlungsabfallfraktionen [Kopytziok 2000]

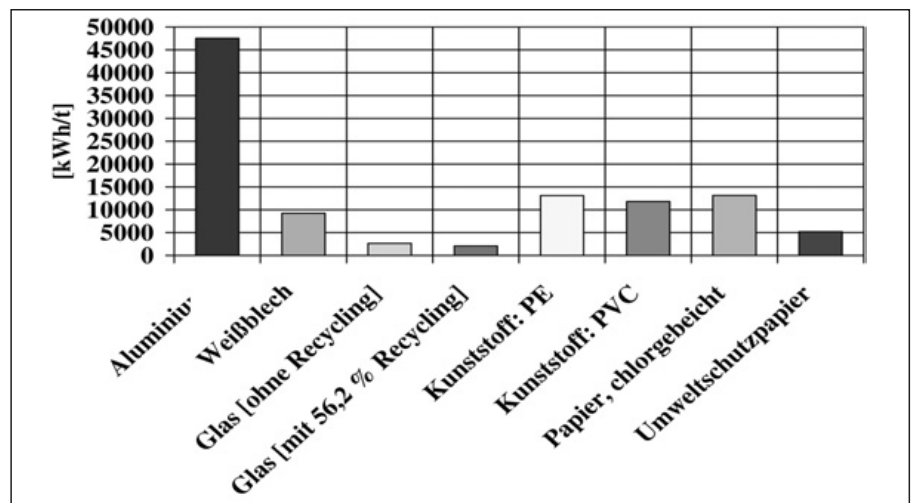


Abbildung 5: Primärenergieverbrauch in kWh pro Tonne [nach BUWAL 1991]

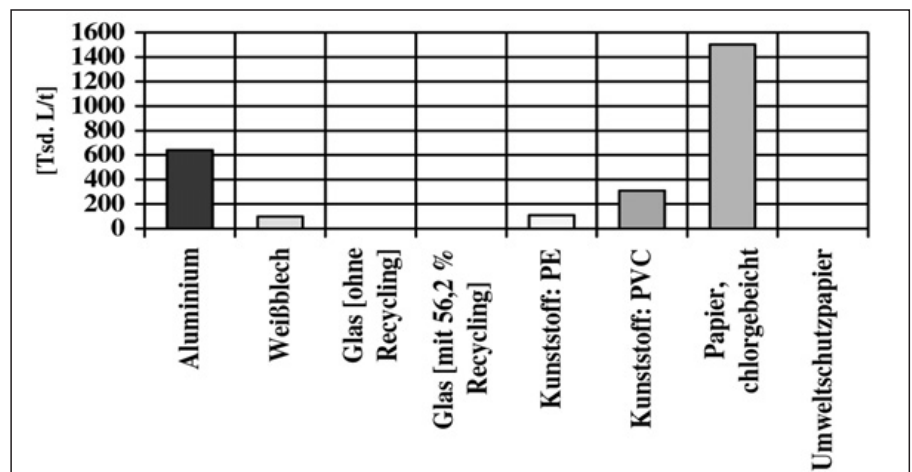


Abbildung 6: Kritische Wassermenge in Tsd. Liter pro Tonne [nach BUWAL 1991]

## Fazit und Ausblick

Getränke werden in vielfältigen Verpackungen angeboten, und es ist davon auszugehen, daß die Vielfalt weiter zunimmt. Derzeit wird das Verpackungsdesign von Modetrends wie Light und Wellness beeinflusst. Künftig wird sich das Spektrum der Getränkeverpackungen um haptische<sup>1</sup>, duftende

und sprechende Gebinde erweitern. Die Funktion der Etiketten als Informationsträger wird erweitert, indem beispielsweise Unterbrechungen in der Kühlkette und die tatsächliche Resthaltbarkeit erkennbar werden [TAB 2002]. Unter wirtschaftlichen, funktionellen und ökologischen Gesichtspunkten betrachtet, läßt sich die Vielfalt deutlich reduzieren. Grundsätzlich gilt: Mehrweg ist der bessere

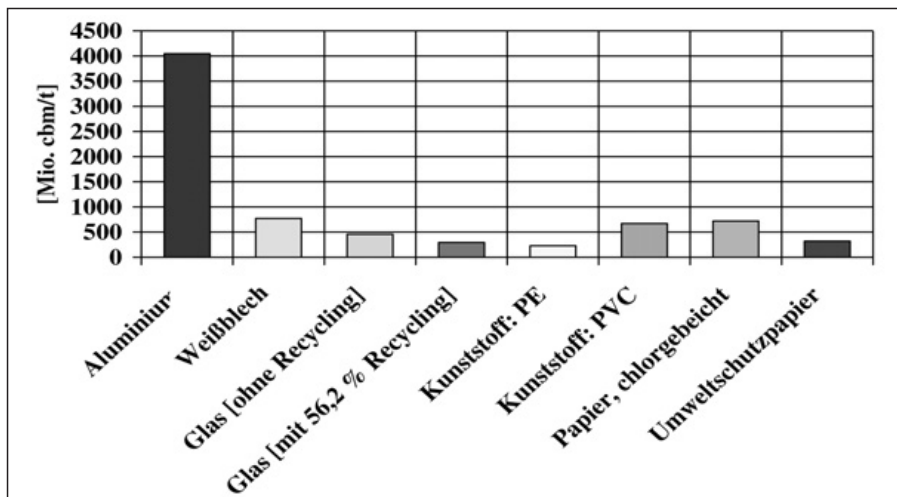


Abbildung 7: Kritische Luftmenge in Mio. cbm pro Tonne [nach BUWAL 1991]

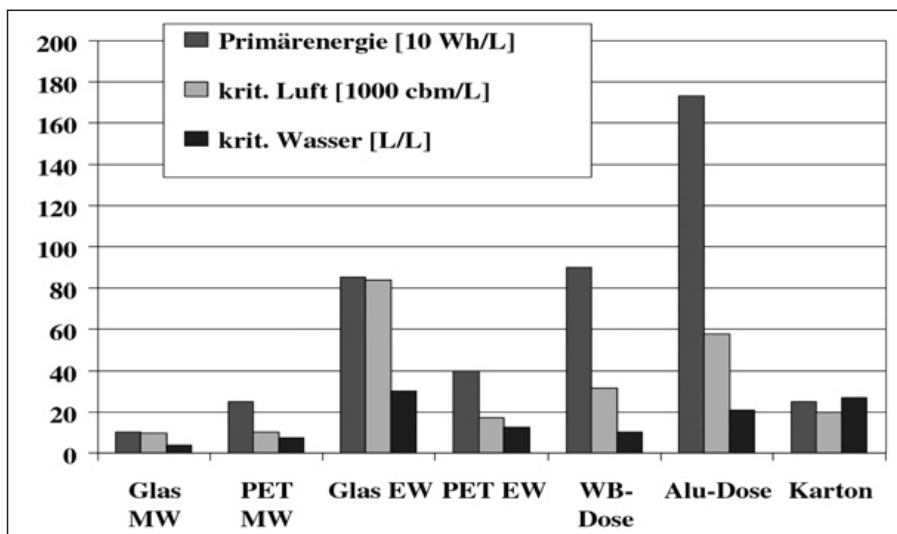


Abbildung 8: Ökopprofile verschiedener Getränkeverpackungen pro Liter verpacktes Getränk

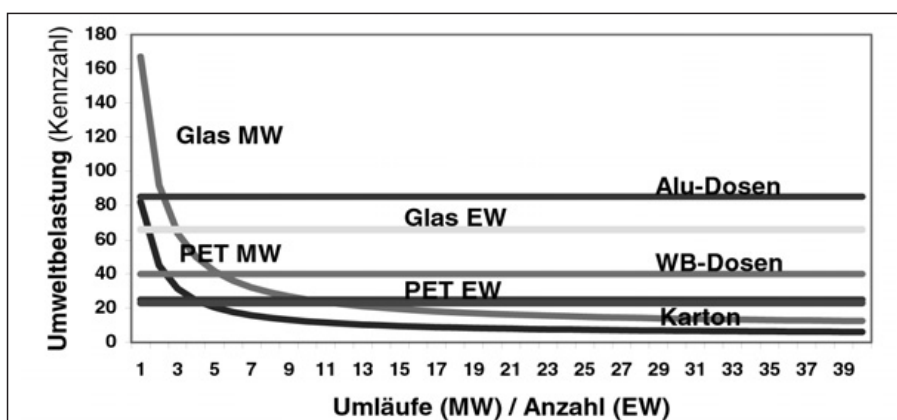


Abbildung 9: Spezifische Umweltbelastung der Einweg- und Mehrweg-Getränkeverpackungen (Transport: 300 km)

Weg. Doch es gibt zwei entscheidende Aspekte, die hinzuzufügen sind. Zum einen bedeutet Mehrweg nicht mehr ausschließlich, in Glasflaschen abzufüllen. Vielmehr ist PET das Verpackungsmaterial der Zukunft. Vor allem wenn die Flaschenreinigung und Wiederbefüllung der PET-Flaschen optimiert werden können, gibt es für die Glasflasche nur noch nostalgische Argumente. Sie wird wahrscheinlich für Wein weiterhin Verwendung finden, dies aber weder aus funktionellen noch aus wirtschaftlichen und erst recht

nicht aus ökologischen Gründen. Wesentlicher Grund dafür wird sein, daß Glas bei den Endverbrauchern ein positives Image genießt. Nachdem die kaltseptische Abfüllung erfolgreich eingeführt wurde, ist aber PET für den Massengetränkebereich der beste Packstoff.

Der zweite zu berücksichtigende Aspekt betrifft die Entfernung vom Abfüllbetrieb zum Konsumenten. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde die Getränkeabfüllung in den vergangenen Jahren weiter zentralisiert. Auch

die Öffnung des europäischen Marktes begünstigt Belieferungen über sehr weite Strecken. Damit wird zum einen die Existenz kleiner und mittlerer Unternehmen gefährdet und zum anderen eine hohe Umweltbelastung durch den Transport in Kauf genommen. Werden darüber hinaus die Getränkeverpackungen als individualisierte Mehrwegverpackungen angeboten, lassen sie sich in regionalen Betrieben nicht wieder befüllen und müssen über weite Strecken zurückgebracht werden. In diesen Fällen ist die Einwegverpackung einer Mehrwegverpackung vorzuziehen. Die Zentralisierung ist aber weder aus Sicht einer regionalen Wirtschaftsförderung noch aus ökologischen Gesichtspunkten zu begrüßen.

Einweg-Getränkeverpackungen aus PET und Kartonage weisen in den ökologisch relevanten Wirkungskategorien verhältnismäßig niedrige Werte auf. Dennoch sollten diese Ergebnisse nicht als Legitimation für lange Transportwege mißbraucht werden. Vielmehr ist eine Akzeptanz bei den Verbraucher/innen für die sachlich begründete Abfüllung von Getränken in diesen Einweg-Verpackungen anzustreben. Das gilt nicht für Einweg-Glasflaschen und -Dosen, denn diese schneiden in allen Fällen schlecht ab. Die Verpackung in Einweg-PET und -Kartonage läßt sich noch weiter rechtfertigen, wenn die stoffliche Verwertung dieser Getränkeverpackungsabfälle gewährleistet ist. Das Plädoyer für Mehrweg kann dennoch aufrecht gehalten werden, sofern die PET-Mehrwegflasche weiter verbreitet und eine Regionalisierung der Getränkeabfüllung begünstigt werden. Vor diesem Hintergrund ist die vom Kabinett und Bundestag im Juli verabschiedete Novellierung der Verpackungsverordnung sinnvoll. Sie sieht vor, künftig ökologisch vorteilhafte Getränkeverpackungen von der Pfandpflicht freizustellen. Allerdings ist im Gegensatz zu der vorliegenden Fassung die PET-Flasche – ebenso wie der Getränkekarton und der Schlauchbeutel – zu den ökologisch vorteilhaften zu zählen.

Literatur

- BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Ökobilanz von Packstoffen. Bern 1991
- Gerlsteiner-Gruppe: Umweltgerechte Verpackungen für die Getränkeindustrie. Ökoeffizienz-Studie 2000
- GfK, zitiert in: Die Dosenrepublik. Von Matthias Geyer, Alexander Smolczyk. In: Der Spiegel 32/2003, S. 50
- GVMP – Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung: Einweg- und Mehrwegverpackung von Getränken. Wiesbaden 2002
- Kopytziok, Norbert: Abfall und nachhaltige Entwicklung. Globale Aspekte für die regionale Umweltplanung auf der Grundlage stoffstrombezogener Prozessbeobachtungen. Berlin 2000
- TAB – Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag: Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft. Berlin 2002
- UBA – Umweltbundesamt: Hintergrundpapier: Ökobilanz für Getränkeverpackungen für alkoholfreie Getränke und Wein (Phase 1). Umweltbundesamt, Berlin 2000
- UBA – Umweltbundesamt: Hintergrundpapier: Ökobilanz für Getränkeverpackungen für alkoholfreie Getränke und Wein II (Phase 2). Umweltbundesamt, Berlin 2002

Anmerkung

1 Haptisch kommt aus der griechischen Sprache und bedeutet sinngemäß tasten, fühlen, anfassen, begreifen.

Dr.-Ing. habil. Norbert Kopytziok ist Umweltwissenschaftler.  
 Kontakt: [www.kopytziok.de](http://www.kopytziok.de), eMail: [info@kopytziok.de](mailto:info@kopytziok.de)