

-TO GO- HEISST NICHT -TO THROW-

VERGLEICH UND BEWERTUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT
VON EINWEG- UND MEHRWEGGESCHIRR

D'ËMWELTVERWALTUNG

Am Déngscht vu Mënsch an Ëmwelt

DÉCHETS ET RESSOURCES



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de l'environnement

To go heißt nicht To throw

Vergleich und Bewertung der Umweltverträglichkeit von Einweg- und Mehrweggeschirr

Inhalt

Generelle Anmerkungen zur ökologischen Bewertung von Einweggeschirr und -besteck	2
Mehrweg oder Einweg	3
<i>Welche Materialien?</i>	4
<i>Recycling</i>	5
<i>Reinigung von Mehrweggeschirr und -besteck</i>	6
Trinkbecher	7
➤ Mehrweglösungen.....	7
- To go-Becher	7
• Materialien	7
• Recycling.....	8
• Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Becher	8
Exkurs: Mehrwegbecher und Hygiene	11
- Pfandbecher/-trinkgefäße	12
• Materialien	12
• Recycling.....	12
• Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Pfandbecher und -trinkgefäße	13
➤ Einweglösungen.....	14
- Einweg -To go-Becher.....	14
• Materialien	14
• Recycling.....	15
• Stabilität und Widerstandsfähigkeit.....	16
➤ Zusammenfassende Bewertungsschemata.....	19

To go heißt nicht To throw

Vergleich und Bewertung der Umweltverträglichkeit von Einweg- und Mehrweggeschirr

Die von der EU-Kommission vorgeschlagene Richtlinie betreffend die Reduzierung der Umweltauswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte (Single use plastic directive) sieht unter anderem das Verbot von Einweggeschirr, und -besteck sowie Trinkhalmen aus Kunststoffen vor. Nach einer grundsätzlichen Einigung der Unterhändler des Rates, des Parlamentes und der Kommission auf die Umsetzung der Richtlinie im Dezember 2018 und der Zustimmung des Parlamentes am 27.03.2019 bedarf es nur noch der als formal geltenden Zustimmung der Mitgliedstaaten, damit die Richtlinie in Kraft tritt.

Infolge der Thematisierung in den Medien und einer Vielzahl ins Leben gerufener Kampagnen zur Verringerung des Kunststoffabfalls ist das Bewusstsein bezüglich der negativen Auswirkungen des hohen Plastikverbrauchs und des daraus resultierenden Plastikabfalls in Luxemburg angewachsen.

Beide Faktoren haben dazu geführt, dass vermehrt Alternativlösungen zu Einweggeschirr aus Kunststoff gesucht und entwickelt werden. Mittlerweile werden in Teilbereichen Mehrwegsysteme umgesetzt sowie eine ganze Reihe von Kunststoffersatz-Einwegprodukten aus verschiedensten Materialien angeboten. Dabei stellt sich Frage nach der „Umweltfreundlichkeit“ dieser Lösungen.

Eine spezifisch luxemburgische Mehrweglösung zur Mitnahme von Speiseresten aus Restaurants oder zum Einpacken von Take-away-Gerichten wurde von der Administration de l'environnement in Zusammenarbeit mit dem Branchenverband des Gastgewerbes Horesca und der Superdrecksbüchse[®] initiiert und umgesetzt. Für diese sogenannte Ecobox wurde durch das Institut ERIN¹ des Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) eine Ökobilanz erstellt. Neben dieser unveröffentlichten Untersuchung sind noch Ökobilanzen bekannt, die die Umweltauswirkungen von Mehrwegbechern untersucht haben. Teilweise wurden dabei Mehrwegbecher aus unterschiedlichen Materialien, teilweise Mehrweg- und Einwegbecher miteinander verglichen. Vergleichende ökobilanzielle Betrachtungen von anderen Geschirrkomponten (Besteck und Trinkhalme) sind aktuell dem Autor nicht bekannt. Aus diesem Grunde werden nachfolgend die erwähnten vorliegenden Bilanzen in Verbindung mit Bilanzen für andere Mehrweg-/Einwegsysteme (Einkaufstaschen) und den Einschätzungen anderer Autoren herangezogen, um die Umweltwirkungen dieser Komponenten zu beurteilen.

Vorab wird kurz auf die generellen Schwierigkeiten bei der ökologischen Bewertung von Produkten eingegangen und erläutert, an welche Grenzen eine pauschalisierende Einordnung spezifischer Waren und individueller Lösungen stößt.

Generelle Anmerkungen zur ökologischen Bewertung von Einweggeschirr und -besteck

Ein adäquates Mittel zur Abschätzung der Umweltwirkungen von Produkten und Dienstleistungen ist die sogenannte Ökobilanz (Life Cycle Assessment).

Eine nach anerkannten Kriterien durchgeführte Ökobilanz ist medienübergreifend und integriert alle Stoffströme im Zusammenhang mit dem bewerteten Produkt oder der bewerteten Dienstleistung. Das heißt sie betrachtet alle wesentlichen möglichen Schädwirkungen auf Umweltmedien, wie Boden, Wasser und Luft sowie die menschliche Gesundheit und zwar für alle Stoffströme (Rohstoffbedarf und Emissionen für die Rohstoffgewinnung, die Verarbeitung, alle Transporte und die Entsorgung). Ein Problem bei der Durchführung von Ökobilanz-Projekten stellt die oftmals sehr eingeschränkte Verfügbarkeit geeigneter Daten dar. Umweltbezogene Daten zu bestimmten Produkten und Prozessen

¹ Environmental Research and Innovation

sind häufig nicht öffentlich oder nur durch mühevollen Recherche zugänglich². Sie sind zudem i.d.R. raum- und zeitbezogen und somit meistens sehr spezifisch. Die Ergebnisse können somit nur eingeschränkt auf eine Produktgruppe übertragen werden. Die höchste „Auflösung“ besitzen die Untersuchungen für das spezifische betrachtete Produkt (Typ, Marke) unter gegebenen Rahmenbedingungen (regional-/länderspezifisch).

Die hier interessierenden Geschirre und Bestecke werden häufig von sehr vielen verschiedenen Herstellern aus unterschiedlichen oder (chemisch) gleichen Materialien angeboten. Diese produzieren sie an unterschiedlichen Produktionsstandorten, aus Rohstoffen sehr unterschiedlicher Herkunft in Fabriken mit unterschiedlichen Umweltstandards (Filtertechnik, Emissionen). Aus diesem Grunde erscheint es ratsam, aus den vorliegenden Untersuchungen, die jeweils einen konkreten Raum-, Zeit- und Produktbezug haben, nicht das konkrete Resultat (z.B. für die Wirkungskategorie Treibhauseffekt ausgedrückt in kg CO₂eq für die Herstellung eines Produktes), sondern die erkennbaren Tendenzen und Sachzusammenhänge für eine weitere Einschätzung in Luxemburg heranzuziehen.

Diese Vorgehensweise wurde bei der Zusammenstellung der angehängten Bewertungsübersichten praktiziert. Das heißt die Einstufung der Geschirrtile und Bestecke erfolgt dort anhand der Ergebnisse einschlägiger ökobilanzieller Untersuchungen für die jeweilige Produktgruppe oder, falls keine Ökobilanzen für die Produktgruppe recherchiert werden konnten, anhand der Bilanzen für andere Produktgruppen, die aus den gleichen Materialien bestehen und deren Bilanz zumindest bezüglich der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung relativ ähnlich sein dürfte.

Zusätzlich wird im erläuternden Text und in den Bewertungsübersichten darauf hingewiesen, welche bestimmten spezifischen Eigenschaften sich auf die pauschale Einordnung und Positionierung auswirken und eine gegenüber der allgemeinen Einstufung graduell bessere oder schlechtere Einschätzung begründen könnten.

Beispielsweise beeinflusst die Art der Gewinnung von Naturmaterialien für Besteck die Form und das Ausmaß der Umweltwirkungen. Im günstigeren Fall können es aus Holzabfällen aus der Gewinnung von Industrieholz aus einer nachhaltigen Forstwirtschaft stammen. Im ungünstigeren Fall könnten es aus unkontrolliertem Einschlag auf ökologisch wertvollen und sensiblen Waldflächen stammen.

Das vorstehende Beispiel soll zeigen, dass die Aussagekraft von ökobilanziellen Untersuchungen, die sich auf bestimmte (z.B. für die mitteleuropäische Forstwirtschaft „durchschnittliche“) Rahmendaten beziehen, im Hinblick auf eine breite Produktpalette von am Markt angebotenen Produkten u.U. begrenzt ist.

Auf die der Methodik der Ökobilanz immanenten Unsicherheiten und Grenzen weisen auch die Autoren der Untersuchung zur Ecobox. Im Kapitel zu den Mehrweg-Essenbehältnissen wird hierauf näher eingegangen.

Trotz aller Einschränkungen zeigen die ökobilanziellen Untersuchungen jedoch grundlegende Zusammenhänge und erlauben es, Kriterien und Indikatoren für eine Einschätzung der Umweltwirkungen abzuleiten.

Mehrweg oder Einweg

Alle gesichteten ökobilanziellen Betrachtungen für Becher, Essensbehältnisse und Einkaufstaschen zeigen, dass Mehrweglösungen unter bestimmten Bedingungen, geringere negative Umweltauswirkungen aufweisen als Einweglösungen. Entscheidend ist allerdings die Einhaltung dieser

² <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz>

bestimmten Bedingungen, von denen die Anzahl der Verwendungen/Nutzungen der Mehrwegalternative die wichtigste ist. Ein nur einmal oder wenige Male genutzter Mehrwegbecher zum Beispiel verursacht deutlich mehr negative Umweltfolgen als ein Einwegbecher. Erst ab einer vom Material des Geschirrs oder Bestecks abhängigen Mindestanzahl ist Mehrweg die ökologisch bessere Lösung. So hat beispielsweise die von luxemburgischen Restaurants angebotene Ecobox erst dann einen Öko-Vorteil gegenüber einer Einwegbox aus PET, wenn sie mehr als 63 mal genutzt wird³. Die Zahl der möglichen Nutzungen hängt vom Material der Ecobox (Stabilität, Strapazierfähigkeit) und ihrer ordnungsgemäßen pfleglichen Behandlung durch den Nutzer und die anbietenden Restaurants ab. Die Zahl der tatsächlichen Nutzungen hängt letztlich vom Nutzerverhalten ab.

Dies bedeutet, dass neben dem Anbieten von **Mehrweglösungen**, egal ob für Geschirr, Besteck oder Trinkhalme, diese auch **obligatorisch gefördert** werden müssen und alle Beteiligten **für die richtige umweltschonende Verwendung sensibilisiert** werden müssen.

Die Förderung kann erfolgen durch:

- das ausschließliche Anbieten von Mehrweglösungen mit Pfand (ggf. nötig bei Take away-Restaurants, Imbissen, auf Volksfesten etc.) oder ohne Pfand (in „klassischen“ Restaurants möglich);
- einen Preisaufschlag für Einweglösungen bzw. einen Preisnachlass bei Nutzung von Mehrweglösungen.

Die Sensibilisierung der Nutzer kann durch Öffentlichkeitsarbeit erfolgen. Möglichkeiten wären beispielsweise:

- direktes Ansprechen von Kunden und Gästen und Vorstellen der Mehrweglösungen;
- Werbung in den Imbissen, Verkaufsstellen, Restaurants in Form von Tischaufstellern, Plakaten oder ähnlichem;
- konzertierte regionale, nationale und/oder branchenspezifische Kampagnen, die von Beteiligten auf verschiedenen Ebenen (Berufsverbände, Kommunen, staatliche Stellen, NGOs) getragen werden.

Generell sollte die richtige Verwendung von Mehrweglösungen in allen Bereichen das Ziel sein. Einweglösungen sollten nur dann, wenn es keine praktikablen Alternativen gibt, als „Notlösungen“ eingesetzt werden.

Welche Materialien?

Ein eindeutiges Öko-Ranking von Geschirr, Besteck oder Trinkhalmen nur nach Materialart ist schwer möglich. Denn neben dem Material, aus dem sie bestehen, ist ihr Gewicht, der Herstellungsprozess, die Häufigkeit ihrer Verwendung und die Art und Weise ihrer Behandlung nach Gebrauch für ihre Umweltbewertung wichtig.

Grundsätzlich gilt:

- Die **Materialien unterscheiden sich bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt**. Beim Vergleich bestimmter Geschirr- oder Besteckkomponenten sind **die Materialien nur dann der entscheidende Faktor, wenn diese gleich benutzt und nach der Nutzung gleich behandelt**, z.B. wenn sie als

³ E. Igos, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Environmental Research and Innovation (ERIN), Life Cycle Assessment of ECOBOX packaging, 2018

Einwegartikel nur einmal verwendet und dann in den Restabfall gegeben werden oder als Mehrwegartikel gleich häufig genutzt und anschließend recycelt werden.

- Artikel aus gleichem Material mit unterschiedlicher Wandstärke unterscheiden sich bei gleicher Nutzung. **Je schwerer ein Artikel ist, desto schlechter ist ihre ökologische Bewertung.**
- Der **Nutzer entscheidet mit über die Umweltwirkungen. Häufig genutzte Mehrwegartikel sind besser als Einwegartikel.** Artikel, die **recycelt** werden, sind **umweltfreundlicher als solche, die im Restmüll landen.**
- **Richtig genutztes Mehrweggeschirr und -besteck** sind die **umweltfreundlichste Lösung.**

Recycling

Viele der Materialien, aus denen die hier betrachteten Einweg-/Mehrweglösungen bestehen, sind **prinzipiell stofflich verwertbar (= recycelbar)**, das heißt aus ihnen ließen sich, bei separater Sammlung bzw. Materialtrennung in industriellen Sortieranlagen, wieder die gleichen Materialien zur Herstellung der gleichen Produkte gewinnen. Tatsächlich sind aber nicht für alle diese Materialien Rücknahmesysteme in Luxemburg vorhanden. Beim Recycling werden gegenüber einer Neuproduktion Rohstoffe und Energie eingespart. Dies führt zu einer besseren ökobilanziellen Bewertung eines Produktes gegenüber einer Entsorgung mit dem Restabfall.

Etablierte technische Recyclingverfahren gibt es für konventionelle Kunststoffe aus fossilen oder nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffen (wie HDPE, LDPE, PP, PET, PA), Papier, Metall und Glas. Für biologisch abbaubare Kunststoffe bestehen mit Ausnahme der Materialgruppe PLA bislang **keine technischen Verfahren zum Recycling**. Geschirr oder Trinkhalme aus Porzellan oder Steingut werden ebenfalls nicht im oben genannten Sinne stofflich recycelt, das heißt als Grundstoff zur Neuproduktion gleicher Artikel genutzt. Recyclingverfahren für Verbundstoffe sind nicht bekannt. Geschirr und Besteck aus Naturmaterialien könnten theoretisch kompostiert werden. Eine Sammlung mit Bioabfall, der zur Vergärung bestimmt ist, dürfte aber dazu führen, dass die Materialien als Störstoffe abgetrennt und einer Entsorgung zugeführt werden.

Nicht für alle der genannten im Prinzip recycelbaren Materialien bestehen Rücknahme- und stoffliche Verwertungsschienen. Derzeit werden **in Luxemburg folgende Materialien getrennt gesammelt** und stofflich recycelt: **LDPE, HDPE, PET, PP, Papier**. Beschichtetes Papier (Trinkbecher, Teller) ist allerdings nur eingeschränkt recycelbar und kann nicht im Rahmen der Altpapiersammlung und des Papierrecyclings stofflich verwertet.

Ein qualitativ hochwertiges Recycling wird durch starke Verschmutzungen der hier betrachteten Einwegartikel (insbesondere Essensbehältnisse und Besteck) oder eine ungenügende Materialtrennung am Anfallort erschwert oder sogar verhindert.

Die genannten Kunststoffe lassen sich, soweit sie den Anforderungen genügen, mehrmals ohne Qualitätseinbußen recyceln. Folien oder Gewebe aus PLA und anderen seltener verwendeten Kunststoffen (z.B. PA), die in Luxemburg bei öffentlichen Sammlungen erfasst werden, werden (noch) nicht recycelt und bei der Sortierung der Kunststoffe aussortiert. Ein Recycling ist aufgrund der geringen Mengen ökonomisch nicht darstellbar.

Das Recycling von Papierprodukten ist weniger häufig möglich als das von bestimmten Kunststoffprodukten. Mit jedem Durchlauf verringert sich die Länge der Papierfasern und die Stabilität und Reißfestigkeit des gewonnenen Papiers verringert sich. Teller, Klappboxen oder Becher aus Pappe werden deshalb nicht oder nur zu einem Teil aus Sekundärfasern aus Altpapier hergestellt. Sie bestehen meistens aus mit einer dünnen Kunststofffolie beschichtetem Papier oder einem mit einer

feuchtigkeitsabweisenden Substanz imprägnierten Papier. Sie werden nicht im Rahmen des Altpapierrecyclings verwertet, sondern soweit sie in Altpapier gelangen als Störstoffe abgetrennt und anschließend entsorgt.

Als Resümee der vorstehenden Erläuterungen kann festgehalten werden:

- Die **prinzipielle Machbarkeit eines Recyclings oder die Eigenschaft der biologischen Abbaubarkeit sind keine Argumente** für die Verwendung eines bestimmten Materials oder eines bestimmten Produktes. Als alleinige Faktoren sind sie **nicht geeignet, Rückschlüsse auf die Umweltverträglichkeit** zu ziehen.
- Nur wenn es Rücknahmesysteme gibt, die entweder **separat für verschiedene Materialien/Produkte** bestehen oder die eine **zweckmäßige Auftrennung und Sortierung von gemeinsam gesammelten verschiedenartigen Materialien/Produkte** beinhalten und eine anschließende **umweltschonende stoffliche Verwertung** gewährleisten, ist der Aspekt Recycling ein wichtiger positiver Faktor bei der ökologischen Einstufung eines Produktes. Dies bedeutet z.B., dass bei Veranstaltungen, bei denen Einweggeschirr ausgegeben wird, eine entsprechende Sammelinfrastruktur für dieses aufgebaut werden muss und die Nutzer die Infrastruktur kooperativ, konstruktiv und umfassend bedienen.

Reinigung von Mehrweggeschirr und -besteck

In einem Hintergrundpapier zu Coffee to go-Einwegbechern und Mehrwegalternativen weist die Deutsche Umwelthilfe (DUH) 2015 daraufhin, dass aus ihrer Sicht noch keine seriösen und repräsentativen Ökobilanzen erstellt worden seien, die Umweltauswirkungen von Einwegbechern im Detail quantifiziert und bewertet hätten. Aus diesem Grunde führte die DUH eine Literaturrecherche sowie eigene Berechnungen durch und verglich Einweg- und Mehrwegbecher. Sie konzentrierte sich auf die Betrachtung der Aspekte Ressourceneinsatz, Energieaufwand und Klimabelastung.

Sie kam zu folgenden nachvollziehbaren Ergebnissen. Produkte, die für den mehrfachen Einsatz gedacht sind, müssen stabiler und widerstandsfähiger sein als solche die nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt sind. Entsprechend werden für die Herstellung von Mehrwegbechern mehr Energie verbraucht und mehr Ressourcen eingesetzt. Bezieht man diesen Aufwand aber auf die Anzahl der Nutzungen – es wird von einer aus Sicht des Autors hohen Anzahl von 1000 und mehr ausgegangen – so sind die Auswirkungen über die gesamte Gebrauchsdauer relativ gering. Wesentlich stärker schlagen beim Mehrwegbecher der Verbrauch von Wasser und Energie bei der Reinigung nach jedem Gebrauch zu Buche. Im Vergleich zur Herstellung eines Einwegbecher und zur Reinigung beim Mehrwegbecher seien die Umweltbelastungen im Zuge der Behandlung/Entsorgung der Becher vergleichsweise gering.

Entscheidend für die ökologische Bewertung ist demnach der **Vergleich der Umweltwirkungen bei der Herstellung eines Einwegbechers mit denjenigen bei der Reinigung eines Mehrwegbechers**. Je weniger Wasser und Energie beim Spülprozess benötigt werden und je höher der Material- und Energieeinsatz für einen aufwendig produzierten Einwegbecher ist, desto größer sind die Umweltvorteile von Mehrwegbechern gegenüber Einwegbechern. Bei der angesetzten Spülvariante (Spülmaschine mit Energieklasse A+) kommt die DUH zu dem Schluss, dass ein Spülvorgang deutlich weniger Energie und Wasser verbraucht, als zur Herstellung eines beschichteten Einwegpapierbechers erforderlich sind. Somit werden im gewählten Szenario die ökologischen Auswirkungen bei der Nutzung eines Mehrwegbechers im Vergleich zum Pappbecher mit jeder Nutzung geringer und ab einer bestimmten Nutzungszahl wird der durch die stabile Ausführung bedingte höhere Rohstoff- und Materialaufwand bezogen auf eine einzelne Nutzung anteilig geringer.

Die Grundaussagen beim Bechervergleich dürften ähnlich auch für den Vergleich von anderen Geschirrkomponenten und Trinkhalmen im Einweg- oder Mehrweggebrauch gelten.

Trinkbecher

➤ Mehrweglösungen

Generell zu unterscheiden sind Trinkbecher to go und Becher, die dazu gedacht am Ausschankort zu verbleiben und dort wieder eingesammelt zu werden. Trinkbecher to go finden z.B. beim Straßenausschank, bei Imbissen, an Zug- und Busbahnhöfen oder in Schulen/Universitäten beim Verzehr unterwegs Verwendung. Ihr Kennzeichen ist, dass sie von den Nutzern selbst mitgebracht werden. Mehrwegbecher, die vor Ort verbleiben, sind oft bepfandet und sind das Mittel der Wahl bei Großveranstaltungen oder auch kleineren Festen und Veranstaltungen. Auch an Imbissbuden wird nach eigener Beobachtung bereits vereinzelt Pfand für Mehrwegbecher erhoben.

Aufgrund ihres unterschiedlichen Verwendungszweckes ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an ihre Materialeigenschaften.

Mehrwegbecher to go sind entweder zur Abfüllung und dem Transport von Warm- und Kaltgetränken oder nur von Kaltgetränken konzipiert. Sie verfügen über einen Deckel, der ein Überschwappen des Getränkes vermeiden soll sowie ggf. über einen isolierenden Griffiring, der eine Wärmeübertragung vom Becher auf die Griffhand vermeidet. Werden Warmgetränke eingefüllt, verfügen die Becher oft über einen wärmeisolierenden Einsatz aus Edelstahl.

Bepfandete Mehrwegtrinkgefäße bei Veranstaltung sind in der Regel zum baldigen Konsumieren an Ort und Stelle gedacht. An sie werden geringere Anforderungen an Konzeption und Material gestellt als an die individuellen stabileren To Go-Becher.

- To go-Becher

- **Materialien**

Mehrfach verwendbare To go-Becher findet man in den unterschiedlichsten Formen und Größen aus den unterschiedlichsten Materialien. Grundmaterialien für den eigentlichen Füllbehälter sind Edelstahl, Keramik, Kunststoff oder ein Naturfaserverbundstoff (Biokomposit). Je nach Ausführungen haben die Becher zusätzlich eine festverbundene Umhüllung aus einem anderen Material (z.B. Gummierung oder sonstige Kunststoffschicht) oder einen abnehmbaren Griffiring, der häufig aus Silikon besteht. Die Deckel mit oder ohne Trinköffnung sind entweder elastisch und können übergestülpt werden oder fest und können mit dem Gefäß verschraubt werden. Im ersteren Fall bestehen sie häufig aus Silikon im letzteren Fall aus Hartkunststoff, Metall oder Verbundmaterial. Darüber hinaus haben Becher verschiedener Anbieter noch weitere Accessoires, wie eine tiefe Einbuchtung des Deckels zur Ablage von Keksen, ein Sichtfenster oder einen Spiegel im Deckel. In der Regel erhöhen diese zusätzlichen Elemente die Zahl und die Menge der verarbeiteten Materialien.

Autoren, die sich mit dem ökobilanziellen Vergleich von To go-Mehrwegbechern mit To go-Einwegbechern beschäftigen, konzentrieren sich auf die Grundkonzepte und betrachten die Mehrweglösungen, anders als die Einweglösungen, pauschal, d.h. ohne nach deren Materialbeschaffenheit zu differenzieren. An dieser Stelle wird deshalb auf eine Einstufung nach Materialbeschaffenheit der Becher hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen bei Rohstoffgewinnung und Produktion verzichtet. Allerdings werden unter dem Punkt „Stabilität und Widerstandsfähigkeit“ die Eigenschaften der Materialien im Hinblick auf Nutzungsdauer und -häufigkeit gewertet.

- **Recycling**

Wie aus dem vorstehenden Punkt Materialien ersichtlich, bestehen die To go-Mehrwegbecher in den meisten Fällen aus mehreren Materialien, entweder aus fest miteinander verbundenen oder manuell voneinander trennbaren Komponenten. Für fest verzahnte Materialverbunde bestehen in Luxemburg keine Rücknahmesysteme, die eine stoffliche Verwertung der einzelnen Komponenten vorsehen. Auch für die trennbaren und theoretisch unterschiedlichen Verwertungsschienen zuführbaren Komponenten ist nur eine sehr eingeschränkte Zuführung zum Recycling möglich. Für Faserverbundstoffe zum Beispiel auf Basis von Bambusfasern oder Reisstroh existieren keine Rücknahme- und Recyclingschienen in Luxemburg. Gleiches trifft für die Griffringe oder Deckel aus Silikon zu. Becher aus Hartkunststoffen werden ebenfalls nicht flächendeckend erfasst und recycelt. Keramikbecher können nach Gebrauch zur Inertabfallsammlung gegeben werden. Ein stoffliches Recycling im Sinne einer Rückgewinnung des Grundmaterials erfolgt jedoch nicht. Einzig Metallbecher können in Luxemburg flächendeckend bei den Altmetallsammlungen abgegeben werden und werden anschließend wieder zu Gewinnung neuer Metalle genutzt. Aber auch für diese gilt, dass eventuelle Nicht-Metall-Komponenten wie Deckel aus Hartkunststoff oder Gummi-Dichtungen am Deckel in der Regel nicht einer separaten Verwertung zugeführt werden können.

Das Vorhandensein von Rücknahme- und Recyclingsystemen in Luxemburg wird mit den genannten Einschränkungen demnach nur für Metallbecher als gegeben angesehen.

- **Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Becher**

Die Anforderungen an Werkstoffe für mehrfach nutzbare Getränkebecher werden durch ihren Verwendungszweck bestimmt. Sie müssen chemisch beständig sein, d.h. es dürfen sich weder durch die Eigenschaften der Getränke (Temperatur, Säuregehalt, Alkoholgehalt etc.) noch durch die Behandlung beim Reinigen (Spülen) Komponenten lösen noch dürfen sich Inhaltsstoffe von Getränken oder Reinigungsmitteln anlagern. Des Weiteren müssen die Becher Mindestanforderungen bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften (z.B. Steifigkeit, Standfestigkeit) aufweisen.

Diese Bedingungen werden von Bechern aus Keramik, Glas und Metall sowie bestimmten konventionellen und geprüften Kunststoffen erfüllt.

Teilweise nicht erfüllt werden sie von Bechern aus Kompositen mit Naturfasern. Diese bestehen aus einer „Trägersubstanz“, die ihnen die nötige Festigkeit und Stabilität verleiht, und einem „Bindematerial“, das die Komponenten der Trägersubstanz zusammenhält und dem Becher seine Form gibt. Trägersubstanz sind entweder Naturfasern oder natürlich vorkommende Mineralien, wie Bambus oder Bagasse (faserige Überreste von Zuckerrohr; fällt bei der Zuckerproduktion an) oder Reisspelzen. Bei dem Bindematerial handelt es sich

oft um Melaminharz, das aus Melamin⁴ und Formaldehyd hergestellt wird. Melaminharz, also ein nicht biologisch abbaubarer und nicht biobasierter Kunststoff, ist bei vielen Bechern die Hauptkomponente. Bei der Werbung für die Becher wird oftmals nicht auf diesen Kunststoffanteil hingewiesen bzw. es werden andere teilweise irreführende Begriffe für das Melaminharz verwendet, z.B. Resin⁵ oder natürliches Harz⁶.

Es gibt auch Becher, bei denen das Melaminharz oder andere Kunstharze durch den biologisch abbaubaren Kunststoff Polylactid (PLA) ersetzt sind⁷. Verschiedene Becher auf Basis von Bagasse oder Bambusfasern und PLA sind als industriell kompostierbar nach der DIN 13432 zertifiziert. Bei ihnen handelt es sich, soweit aus Daten auf der Internetseite des Zertifizierers⁸ und der Hersteller⁹ erkennbar, überwiegend um Becher für Kaltgetränke und für einen einmaligen Gebrauch und nicht um stabile Mehrwegbecher.

Untersuchungen des Untersuchungsamtes für Lebensmittelüberwachung und Tiergesundheit in Stuttgart aus dem Jahr 2014 zeigten, dass aus Bambusgeschirr bei bestimmungsgemäßen Gebrauch Melamin freigesetzt wird. Melamin gilt als krebserregend. Teilweise wurden die zulässigen Migrationswerte¹⁰ überschritten.

Bei Bambusprodukten mit PLA zeigte sich nach Einwirken der Testsubstanz (dreiprozentige Essigsäure, 70 °C, 2 h) eine Veränderung der Oberfläche des Geschirrs. Die Produkte sind somit nicht für warme und saure Lebensmittel, wie Kaffee, geeignet¹¹, da eine beschädigte Oberfläche dazu führen kann, dass sich leichter Rückstände aus Lebensmitteln oder von Spülmitteln anlagern können. Zudem können sich leichter Substanzen aus dem Bechermaterial lösen.

Weitere umfangreiche Untersuchungen nach 2014 mit Schwerpunkt auf den sogenannten Coffee-to-go-Bechern bestätigten die ersten Resultate. Bei 11 von 35 getesteten Produkten (aus Melamin- oder anderen Kunstharzen und Bambus) wurde festgestellt, dass Melamin und/oder Formaldehyd in Mengen über den zulässigen Werten in Lebensmittel übergangen¹². Aufgrund ähnlicher Materialeigenschaften von Bechern aus anderen Naturfaserverbundstoffen (z.B. Bagasse-Becher) wird davon ausgegangen, dass diese ähnlich hohe Kunstharzanteile aufweisen und zum Teil ebenfalls Stoffe freisetzen.

Becher aus Metall, Glas und Keramik sind nach Auffassung des Autors häufiger und länger nutzbar als Becher aus Kunststoff oder Kompositen, da ihre Oberflächen härter und damit weniger anfällig für mechanische Beschädigungen sind. Sie können im Prinzip bis zu mehreren Tausend Mal verwendet werden. Becher aus Kunststoff und Biokompositen dürften eine deutlich geringere durchschnittliche Nutzungszahl erreichen. Die DHI weist in

⁴ Melamin ist eine aromatische Verbindung, die großtechnisch aus Harnstoff gewonnen wird und aus der u.a. Duroplast-Kunststoffe hergestellt werden

⁵ Resine sind Extraktstoffe aus dehydrierten Naturharzen, die durch einen chemischen Umwandlungsprozess gewonnen werden (Quelle: www.chemie.de); im Englischen bezeichnet resine sowohl natürliche (Baum)harze als auch Kunstharze in der Industrie (<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english>)

⁶ Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart; <http://www.cvuas.de>, 2017

⁷ SWR-Rundfunk, <https://www.swr.de/wissen/wie-oekologisch-sind-bambusbecher>

⁸ DIN Certco

⁹ Guangxi Qiaowang Pulp Packing Products Co., Ltd. (Becher auf Basis von Bagasse); Suzhou Tianzhuo Green Packaging Material Ltd. (Becher auf Basis von Bambus und Bagasse)

¹⁰ Der spezifische Migrationswert legt fest, wieviel von einer Substanz höchstens aus der Verpackung eines Lebensmittels in das Lebensmittel übergehen (migrieren) darf (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz, D, https://www.bvl.bund.de/DE/Home/homepage_node.html)

¹¹ Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart

http://www.cvuas.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=3&ID=1981&Pdf=No&lang=DE

¹² Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart; <http://www.cvuas.de>, 2017

einer Veröffentlichung daraufhin, dass Pfandbecher aus PLA, PET oder PS, wie sie bei Großveranstaltungen eingesetzt werden, bis zu 150 mal ohne Qualitätsverlust benutzt werden können. Angaben zur mittleren Nutzungszahl der stabileren To go-Becher sind nicht bekannt. Es wird geschätzt, dass sie nicht an die Anzahl der möglichen Verwendungen bei Bechern aus Metall, Keramik oder Glas heranreichen. Keramik- und Glasbecher haben aber den Nachteil, dass sie zerbrechlich sind.

Aus Berichten von Mehrwegbechernutzern und eigenen Erfahrungen ist bekannt, dass verschiedene Varianten sich aufgrund ihres Designs relativ schlecht reinigen lassen. So kann bei Bechern, die relativ hoch sind und nach unten schmal konisch zulaufen, insbesondere wenn Becherwand und Boden senkrecht zueinanderstehen, der Becherboden sehr schlecht mit der Hand erreicht werden und weder mit den Fingern noch mit einer Bürste genügend Druck auf die Übergangsbereiche ausgeübt werden, um sie schnell und gründlich zu reinigen. Dies führt u.U. zu schwer zu beseitigen „Schmutzrändern“ und in der Konsequenz zu einer kürzeren Nutzungsdauer des Bechers. Niedrigere Becher und Becher mit einem gewölbten Übergang von Wand und Boden sind leichter zu reinigen und damit „potenziell“ langlebiger als andere Becherformen. Sie besitzen hierdurch nach Einschätzung des Autors auch einen gewissen Ökovorteil.

Fazit To go-Mehrwegbecher:

Häufig verwendete Mehrwegbecher haben eine bessere Umweltbilanz als Einwegbecher. Dies gilt für alle Mehrweglösungen, unabhängig vom Material.

Der Vergleich der Materialeigenschaften von Mehrweglösungen, insbesondere der Aspekte Stabilität, Nutzungsart und -dauer sowie Recyclingfähigkeit, ergibt nach Auffassung des Autors folgendes Ökoranking:

1. Becher aus Metall
2. Becher aus Keramik, Glas
3. Becher aus Verbunden aus Kunststoff (Außenhülle) und Metall (innen)
4. Becher aus Kunststoffen (z.B. PP)
5. Becher aus Biokompositen (*nicht verwenden bei heißen Getränken > 70°C*)

Generell gilt, dass bei den Bechern nach Möglichkeit auf Accessoires (Deckel, Griffringe, Sichtfenster, elektronische Chips etc.) aus anderen Materialien sowie ein vollflächiges Bedrucken verzichtet werden sollte. Zusätzliche, unnötige Materialien und Druckfarben verschlechtern die Ökobilanz und erschweren eine eventuelle stoffliche Verwertung.

Bei Angebot mehrerer Varianten aus dem gleichen Material, sollte die leichteste funktionelle Variante ausgewählt werden. Eine ergonomische Form, die eine leichte Reinigung bedingt, kann zu einer längeren Nutzungsdauer beitragen und damit die Ökobilanz eines Bechers verbessern.

Exkurs: Mehrwegbecher und Hygiene¹³

Die Benutzung von Mehrwegbechern kann, wenn Hygieneregeln nicht beachtet werden, dazu führen, dass mit den Getränken auch Keime aufgenommen werden können.

Sowohl der Anbieter als auch der Kunde mit eigenem Becher sollte Vorkehrungen treffen, um eine Kontamination mit Keimen zu vermeiden.

Der Anbieter ist bis zum Ausschanken des Getränkes für dessen tadellose Beschaffenheit verantwortlich. Für den Zustand und Sauberkeit eines von seinem Besitzer zum Befüllen mitgebrachten Trinkgefäßes ist er nicht verantwortlich. Er hat aber dafür Sorge zu tragen, dass das Risiko einer Ausbreitung von Keimen durch Kundenbecher vermieden wird.

Dies sollte unter anderem durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Ausgabe nur von Heißgetränken in mitgebrachte Becher, da Keime bei hohen Temperaturen größtenteils abgetötet werden
- In Cafeterien oder Kantinen in Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen, bei denen besondere Risiken vorliegen, sollten keine Getränke in mitgebrachte Becher ausgegeben werden
- Kundenbecher sollten grundsätzlich nicht in den Bereich hinter der Theke gelangen und nicht mit Kaffeemaschinen oder Lebensmitteln in Berührung kommen; deshalb sollten Umfüllgefäße benutzt werden
- Ein direktes Anfassen mitgebrachter Becher durch den Ausschankenden sollte vermieden werden. Wird ein Gefäß dennoch angefasst, sollten die Hände anschließend gewaschen werden; Deckel sollten vom Kunden vorher abgenommen und aufbewahrt werden.
- Bei Automaten und Maschinen zur Selbstbedienung sollte durch entsprechende technische Maßnahmen darauf geachtet werden, dass kein Kontakt zwischen dem Becher und dem Abfüllhahn möglich ist.

Nutzer von eigenen Mehrwegbechern sind für deren Zustand verantwortlich. Vor allem sollten die Becher vor einer Nutzung gründlich und sachgerecht gereinigt werden. Je glatter und härter die Oberfläche eines Trinkgefäßes ist, desto besser kann es gereinigt werden. Geeignete Materialien sind Porzellan, Keramik und Edelstahl sowie form- und temperaturbeständiger Kunststoff. Bei zerkratzt oder anders beschädigter Oberfläche sollte auf die weitere Nutzung der Becher verzichtet werden.

Eine sachgerechte Reinigung bedeutet, dass:

- heißes Wasser und wenn erforderlich (z.B. wenn fetthaltige Getränke eingefüllt werden) auch Spülmittel verwendet wird;
- nur geeignete Becher (Kennzeichnung) in einer Spülmaschine gereinigt werden;
- dass die Becher nach dem Reinigen abgetrocknet werden oder an der Luft trocknen.

Beim Befüllen des Bechers unterwegs sollte man den Deckel abnehmen, um zu vermeiden, dass dieser durch den Verkäufer verschmutzt wird. Bei Selbstbedienung sollte der Kontakt zwischen Becher und Abfüllhahn vermieden werden.

¹³ *Unter Verwendung folgender Quellen: Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V., Merkblatt „Coffee to go“-Becher Hygiene beim Umgang mit kundeneigenen Bechern zur Abgabe von Heißgetränken in Bedienung oder Selbstbedienung, 2018; <https://www.onmeda.de/magazin/coffee-to-go-mehrwegbecher.html>*

- Pfandbecher/-trinkgefäße

• *Materialien*

Je nach Art des Einsatzgebietes von Pfandtrinkgefäßen werden unterschiedliche Anforderungen an das Material gestellt.

So wird bei **Großveranstaltungen** (Sportveranstaltungen, Volksfeste, Open-Air-Konzerten etc.) aus Sicherheitsgründen zum Teil vorgeschrieben, dass die Mehrweggefäße unzerbrechlich sein und aus leichtem Material bestehen müssen. Das Material der Wahl ist hier leichter Kunststoff. Eine Nachsuche im Internet zeigte, dass die gängigsten Materialien bei bepfandeten Mehrweggefäßen die Kunststoffe Polypropylen (PP), Polycarbonat (PC) und Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN) sind. Spezifische Angaben zu den Umweltwirkungen dieser Kunststoffe bei der Rohstoffgewinnung, Produktion und Verarbeitung konnten nicht ermittelt werden. Sie werden deshalb hier gleichgesetzt.

Im Rahmen einer vom Öko-Institut, dem österreichischen Ökologie-Institut und der Firma Carbotec erstellten Ökobilanz wurden die Umweltauswirkungen verschiedener Getränkesysteme für den Fußballbundesligabetrieb untersucht. Alle Mehrwegbecherszenarien (Material PP) wiesen gegenüber den in der Studie betrachteten Einwegbechersystemen - darunter auch (abbaubare) Kunststoff-Einwegbecher aus Polymilchsäure (PLA) - geringere Umweltbelastungen auf. Für das beste Einwegbecherszenario wurden doppelt so viele Umweltbelastungspunkte ausgewiesen wie für das ungünstigste Mehrwegbecherszenario.¹⁴

Bei **kleineren Veranstaltungen** oder an sonstigen „übersichtlichen“ Ausschankorten, können auch Mehrwegtrinkgefäße aus Glas oder Keramik ausgegeben werden. Es wird davon ausgegangen, dass für die Herstellung der Trinkgefäße aus diesen Materialien deutlich mehr Energie benötigt wird als für die Herstellung der Kunststoffgefäße. Die potenzielle Nutzungsdauer und damit die Anzahl der Nutzungen wird demgegenüber als höher angesehen. Die Deutsche Umwelthilfe gibt an, dass unbedruckte Kunststoffmehrwegbecher (PP) bis zu 150 mal ohne Qualitätsverlust befüllt werden können und dass sie in Fußballstadien in Deutschland im Schnitt 41 mal befüllt werden¹⁵. Das heißt die Umweltauswirkungen wären bezogen auf das gesamte Produktleben geringer.

• *Recycling*

Die Kunststoff-Mehrwegbecher könnten nach Ausmusterung im Prinzip alle stofflich verwertet werden. Hierzu wäre aber der Aufbau eines Rücknahmesystems und eine Zuführung der Becher zu einem Recycling notwendig. Ob Anbieter von Mehrwegbechern, die Möglichkeit der Rückgabe und des Recyclings in Luxemburg anbieten, ist nicht bekannt. Becher aus PP könnten theoretisch auch über die bestehenden öffentlichen Erfassungssysteme für PP-Verpackungen rückgeführt werden. Allerdings sind diese primär nur für Verkaufsverpackungen gedacht. Ein Beitritt der Händler oder Importeure von PP-Mehrwegbechern zum Rücknahmesystem für Verpackungen wäre zu prüfen und könnte eine Option sein, um eine offizielle Rücknahme- und Recyclingschiene aufzubauen.

Trinkgläser werden in Luxemburg häufig über die bestehenden separaten Rücknahme- und Verwertungssysteme für Altglas (Hohlglas) erfasst. Teilweise bestehen die Trinkgläser aus

¹⁴ Deutsche Umwelthilfe (DUH) Presseerklärung; Münchener Mehrweggebot wird nicht durchgesetzt: Weiter Einweg in der Allianz-Arena

¹⁵ Deutsche Umwelthilfe, Faktencheck Mehrwegbecher auf Sportveranstaltungen

einer anderen Glasart als das vornehmlich über diese Sammlungen erfasste Verpackungsglas (Flaschen und Konservengläser), was die Recyclingqualität prinzipiell beeinträchtigen kann, aber bei den relativ geringen Mengenanteilen tolerierbar ist. Keramikbecher können nach Gebrauch zur Inertabfallsammlung gegeben werden. Ein stoffliches Recycling im Sinne einer Rückgewinnung des Grundmaterials erfolgt nicht.

- **Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Pfandbecher und -trinkgefäße**

Mehrfach nutzbare Getränkebecher müssen unter den für ihren Verwendungszweck vorgesehenen Bedingungen chemisch beständig sein. Weder durch die Einwirkung der Getränke (Temperatur, Säuregehalt, Alkoholgehalt etc.) noch durch die Behandlung beim Reinigen (Spülen) dürfen sich Komponenten lösen und Inhaltsstoffe von Getränken oder Reinigungsmitteln dürfen sich nicht anlagern. Des Weiteren müssen die Becher Mindestanforderungen bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften (z.B. Steifigkeit, Standfestigkeit) aufweisen.

Diese Bedingungen werden von Bechern aus Keramik, Glas, Metall sowie geprüften Kunststoffen erfüllt. Während für die Kunststoffe PP und SAN keine Hinweise auf eine mögliche Freisetzung von Stoffen bei Kontakt mit Lebensmitteln im Rahmen einer Internetrecherche gefunden wurden, mahnen einige Quellen¹⁶ zur Vorsicht bei Trinkgefäßen aus Polycarbonat (PC), da diese aus Bisphenol A, einer hormonell wirksamen Chemikalie, hergestellt wird.

Fazit Mehrwegbecher und -trinkgefäße im Pfandsystem:

Häufig verwendete Mehrwegbecher haben eine bessere Umweltbilanz als Einwegbecher. Dies gilt für alle Mehrweglösungen, unabhängig vom Material.

Der Vergleich der Materialeigenschaften von gängigen Mehrweglösungen, insbesondere der Aspekte Stabilität, Nutzungsart und -dauer sowie Recyclingfähigkeit, führten zu nach folgendem Ökoranking, wobei zu beachten ist, dass teilweise der Einsatz bestimmter Materialien (Glas, Keramik) aus Sicherheitsgründen bei bestimmten (Groß)veranstaltungen nicht zulässig ist:

1. Becher aus Keramik, Glas oder Metall
2. Becher aus den Kunststoffen Polypropylen oder Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN)
3. (Becher aus dem Kunststoff Polycarbonat [PC]); Verdacht auf Freisetzung gesundheitsschädigender Stoffe)

Generell gilt, dass bei den Bechern nach Möglichkeit auf Accessoires (Deckel, Griffringe, Sichtfenster, elektronische Chips etc.) aus anderen Materialien sowie ein vollflächiges Bedrucken verzichtet werden sollte. Zusätzliche, unnötige Materialien und Druckfarben verschlechtern die Ökobilanz und erschweren eine eventuelle stoffliche Verwertung.

¹⁶ z.B. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/abfall/auch-togoverpackungen-mit-bioimage-schaden-der-umwelt-27819> und <https://www.bund.net/chemie/achtung-plastik/schadstoffe-in-plastik/>

➤ Einweglösungen

Zum einmaligen Gebrauch vorgesehene Trinkgefäße stellen, mit Ausnahme der chemischen Beständigkeit, geringere Anforderungen an die Materialeigenschaften in puncto Stabilität und Widerstandsfähigkeit als Mehrweggefäße.

Einweglösungen aus Metall, Keramik, Glas oder dickwandigen Biokompositen sind aufgrund des hohen Ressourcen- und Energieverbrauchs für ihre Herstellung ökologisch unsinnig. Einweg-Kunststoffbecher können sehr viel dünnwandiger sein als Mehrwegbecher und aus anderen Plastikarten hergestellt werden. Insbesondere können auch bestimmte biologisch abbaubare Kunststoffe zur Becherherstellung verwendet werden. Gleiches gilt für Papp- und Papierbecher. Anders als bei den Mehrwegbechern ist das Material bei den Einwegbechern ein viel entscheidenderer Faktor für ihre ökologische Bewertung.

- Einweg -To go-Becher

• *Materialien*

Einwegbecher-To go-Becher zur Mitnahme von Getränken, Suppen, cremigen-(z.B. Eiscremes, Milchspeisen) oder sonstiges Lebensmitteln werden entweder an Verkaufsstellen (Cafés, Imbisse etc.), bei Veranstaltungen oder an Automaten ausgegeben. Gängige Materialien, aus denen die Becher hergestellt werden sind beschichtetes Papier, Hartpapier und verschiedene Kunststoffe.

Um zu vermeiden, dass Pappbecher nach Befüllen mit einem Getränk aufweichen, sind sie mit einer dünnen Schicht aus Kunststoff beschichtet. Meistens handelt es sich um konventionelles Polyethylen. Einige Hersteller verwenden auch biologisch abbaubare Kunststoffe, z.B. PLA oder PBS zur Beschichtung. Da dünnwandige Pappbecher kaum wärmeisolierend sind, werden sie, damit sie beim Befüllen mit einem Heißgetränk besser angefasst werden können, auch als doppelwandige Becher mit einer zusätzlichen Pappeschicht außen, einem geriffelten Griffing (Manschette) oder einen aufgeklebten Papphenkel angeboten. Auch kann beobachtet werden, dass zwei Pappbecher ineinander gestapelt werden, um eine bessere Wärmedämmung zu erreichen.

Kunststoffeinwegbecher werden aus den konventionellen Kunststoffen PS, PP und PET sowie aus dem biologisch abbaubaren Kunststoff PLA angeboten.

In ihrer Ökobilanz verschiedener Getränkebechersysteme bei Veranstaltungen zeigen Pladerer und seine Mitautoren, dass bei dem von ihnen betrachteten Szenario „Müllverbrennung aller Einwegsysteme“ nach der Bewertungsmethode der ökologischen Knappheit (UBP 2006), Einwegkunststoffbecher aus PS, PET und PLA Umweltbelastungen in einer ähnlichen Größenordnung bewirken. Diese liegen über den durch einen Einweg-Pappbecher verursachten Auswirkungen. Alle Einweglösungen wurden in der Ökobilanz deutlich schlechter bewertet als die verschiedenen Szenarios von Mehrwegbechern aus dem Kunststoff Polypropylen. An dieser Grundtendenz änderte sich auch nichts, wenn eine andere Bewertungsmethode (ECO-indikator 99) herangezogen wurden oder Szenarien, die ein stoffliches Recycling bzw. eine Kompostierung der Kunststoffvarianten betrachteten. Wohl aber änderte sich die relative Einstufung der Kunststoffvarianten unter diesen Rahmenbedingungen untereinander etwas.

Die DUH bewertet in ihrer Veröffentlichung „Coffee to go-Einwegbecher – Umweltauswirkungen und Alternativen“ alle von ihr betrachteten Einweglösungen aus

Primärrohstoffen gleich schlecht. Das heißt es wird kein Unterschied gesehen zwischen einem Einwegbecher aus Pappe, egal ob mit einer Beschichtung aus konventionellen oder biologisch abbaubaren Kunststoffen und einem Kunststoffbecher aus Polystyrol (PS). Einzig eine als Einwegbecher „Komfort“ bezeichnete Variante wird als deutlich schlechter eingestuft. Dies ist darin begründet, dass diese Becherform mehrfach beschichtet oder doppelwandig ist oder es sich um ineinander gestapelte Becher handelt. Der viel höhere Materialverbrauch bedingt, dass der Komfort-Becher als umweltschädlichste Lösung angesehen wird. Pappbecher, die nicht komplett aus Frischfasern bestehen, sondern auch einen Anteil aus Sekundärfasern aus dem Papierrecycling enthalten werden unter den Einwegbechern am günstigsten bewertet. Es wird allerdings klar daraufhin gewiesen, dass auch der „Recycling-Becher“ eine viel schlechtere Ökobilanz hat als eine häufig genutzte Mehrweglösung.

In der genannten Publikation bewertet die DUH keine Becher aus biologisch abbaubaren Kunststoffen. Wie aber die Erläuterungen zu Beschichtungen aus solchen Kunststoffen sowie Ausführungen in einer anderen Veröffentlichung¹⁷ zeigen, sieht die DUH den Einsatz von biologisch abbaubaren Materialien für die Herstellung von Trinkgefäßen eher kritisch und erkennt keine ökologischen Vorteile gegenüber anderen konventionellen Materialien.

Viele Anbieter geben bei ihren Einwegpappbechern an, dass sie aus Hartpapier hergestellt werden. Laut verschiedenen Quellen¹⁸ handelt es sich bei Hartpapier um einen Schichtpressstoff (Verbundwerkstoff) aus Papier und Harz. Im Gegensatz dazu weist ein Anbieter von Einweggeschirr in einem Materiallexikon auf seiner Website¹⁹ daraufhin, dass, „obwohl der Begriff „Hartpapier“ als Grundmaterial für „Pappbecher“ in der gesamten Verpackungs- und Becherbranche geläufig ist, er eigentlich nicht ganz korrekt ist“. Vielmehr müsse man eigentlich von Pappe als Grundmaterial sprechen. Als Grund für die „verwirrende“ Bezeichnung wird vermutet, dass ein Marketingprofi, den „edlen Klang von Hartpapier der schnöden Pappe vorgezogen“ hätte. Der industrielle Verbundstoff Hartpapier hätte mit Bechern nichts zu tun und wenn im Zusammenhang mit Pappbechern von Hartpapier gesprochen würde, sei im weiteren Sinne tatsächlich immer „Pappe“ gemeint, d.h. ein Karton mit Oberflächenbehandlung. Insoweit wird davon ausgegangen, dass es sich bei Bechern aus 100 % Hartpapier, die sich in den Katalogen der Anbieter finden, um beschichtete Pappbecher handelt, auch wenn häufig nicht explizit auf eben diese Beschichtung hingewiesen wird.

- **Recycling**

Voraussetzung für ein effizientes stoffliches Recycling ist eine Rückgewinnung der Grundmaterialien in einer hohen Qualität.

Dies setzt zum einen die technische Machbarkeit und zum anderen das Vorhandensein entsprechender Erfassungs-, Aufbereitungs- und Recyclingstrukturen voraus.

- Prinzipiell technisch möglich ist das Recycling der verschiedenen konventionellen Kunststoffe, wenn sie den Anforderungen an Fremdstoffgehalte und Materialreinheit genügen. Pilotversuche haben für den bioabbaubaren PLA-Kunststoffe ebenfalls die Machbarkeit eines stofflichen Recyclings nachgewiesen. Inwieweit Becher aus beschichteter Pappe auf Basis von Holz- oder anderen Naturfasern (z.B. Bagasse) technisch zufriedenstellend hochwertig recycelt werden können, ist nicht bekannt.
- Bestehende öffentliche Erfassungs-, Aufbereitungs- und Recyclingstrukturen bestehen in Luxemburg für Kunststoffverpackungen aus PP, PET, PS und PE. Prinzipiell können Becher

¹⁷ Deutsche Umwelthilfe, *Faktencheck Mehrwegbecher auf Sportveranstaltungen*

¹⁸ U.a. <http://www.materialarchiv.ch/app-tablet/#detail/107> und <https://www.duden.de/rechtschreibung/Hartpapier>

¹⁹ <https://www.plastikbecher.de/materiallexikon>

aus diesen Materialien auch über diese gesammelt und verwertet werden. Der Aufbau einer öffentlichen Infrastruktur zur Erfassung von PLA ist derzeit noch nicht absehbar. Aktuell werden PLA-Becher und -Verpackungen in den Aufbereitungsanlage für getrennt erfasste Verpackungen aussortiert und zusammen mit anderen Störstoffen einer Verbrennung zugeführt.

Das Recycling von Bechern aus den genannten konventionellen Kunststoffen setzt eine getrennte Erfassung voraus. Dies erfordert die Einrichtung einer entsprechenden Logistik. Entsprechende Systeme bestehen bereits an manchen Verkaufsstellen. Sie könnten an Verkaufsstellen, bei Großveranstaltungen oder an Automaten relativ leicht aufgebaut werden. Werden die Trinkgefäße nicht direkt vor Ort geleert, sondern mitgenommen, erfordert die Einrichtung der Sammelstellen, z.B. an Bahnhöfen oder in Fußgängerzonen einen höheren Aufwand.

Entscheidend für das Funktionieren aller Systeme ist die Mitarbeit durch den Nutzer der Einwegprodukte. Nur wenn er prinzipiell bereit ist getrennt zu entsorgen und sich an die Regeln hält, ist ein Recycling hoher Qualität möglich und wirtschaftlich darstellbar. Eigene Beobachtungen z.B. an Bahnhöfen zeigen, dass in vielen Fällen die Trennung nach Materialien unzureichend ist und die Verschmutzungen sehr groß sind. Ein effizientes Recycling wird so behindert oder sogar verhindert.

Der Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation und Sensibilisierung der Nutzer kommt eine zentrale Rolle beim Recycling von Einwegprodukten zu.

Beschichtete Pappbecher gelten beim Altpapierrecycling als Störstoffe, da eine Trennung von Pappe und Beschichtung im Rahmen der geläufigen Verfahren nicht erfolgen kann. Es gibt jedoch Neuentwicklungen, die eine leichte Trennung ermöglichen sollen. Inwieweit diese in Zukunft eine Neubewertung der Recyclingfähigkeit von Pappbechern erfordern, ist nicht absehbar. Pappe-Getränkebecher gehören aktuell also nicht in die Altpapiersammlung sondern in den Restmüll.

Einige Hersteller nutzen für ihre Pappbecher Sekundärfasern aus dem Altpapierrecycling. Dies verringert den Einsatz von Primärressourcen, kann ihn aber nicht ganz ersetzen, da die erwünschten Produkteigenschaften einen Anteil an Primärfasern erfordern. Pappe mit Recyclingfasern wird hier als ökologisch günstigstes Grundmaterial für Einwegbecher gewertet. Stammen die Fasern anstatt aus dem Papierrecycling aus Abfallprodukten der Holz- oder Zuckerrohrverarbeitung, die ansonsten entsorgt, bestenfalls also als Brennmaterial genutzt würden, werden die Becher unter Umweltaspekten als ebenso günstig angesehen.

- ***Stabilität und Widerstandsfähigkeit***

Da die Becher nur zum einmaligen kurzfristigen Gebrauch bestimmt sind, werden geringere Anforderungen an ihre Stabilität und Standfestigkeit gestellt. Zum Teil werden sogar Trinkbecher in Tütenform (sogenannte Spitzbodenbecher) angeboten, die nicht abgestellt werden können. Man findet sie häufig bei Wasserspendern in öffentlichen Gebäuden, Arztpraxen usw.

Gegenüber Einwirkungen des Füllgutes (Temperatur, Säure, Alkohol etc.) muss das Bechermaterial widerständig sein. Es dürfen sich keine Inhaltstoffe aus dem Bechermaterial lösen.

Stichprobenhafte Untersuchungen der Stiftung Food Packaging Forum zeigten einem Bericht des Norddeutschen Rundfunks²⁰ zufolge, dass in den Beschichtungen von Pappbechern bestimmte Substanzen gefunden wurden, die im Verdacht stehen gesundheitlich bedenklich zu sein. Allerdings lagen die gemessenen Werte deutlich unter den geltenden gesetzlichen Grenzwerten. Dennoch werden die Befunde vom Food Packaging Forum kritisch gesehen, da sich die fraglichen Substanzen (langkettige Kohlenwasserstoffe) im Körperfett anreichern können bzw. sich im Falle der vermutlich hormonell wirksamen Phthalate mit Einträgen aus anderen Quellen (z.B. Getränke aus Kunststoffflaschen) zu höheren Werten aufsummieren können. Entsprechend sollte beim Einkauf unvermeidlicher Einwegbecher (Notlösungen) auf Pape darauf geachtet, dass die Bechermaterialien möglichst frei von bedenklichen Substanzen sind.

Gleiches gilt auch für Einwegbecher aus Kunststoffen. Sie können ebenfalls Additive enthalten, die sich lösen können. Insbesondere bei heißen und fetthaltigen (z.B. Kaffee mit Milch) Getränken kann dies der Fall sein. Auch hier wird davon ausgegangen, dass die vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden und sich mögliche Gesundheitsrisiken nur im Zusammenwirken mit anderen Eintragsquellen ergeben.

Wie oben unter dem Punkt Materialien beschrieben, werden Pappbecher, die einen Anteil an Sekundärfasern (Altpapier) enthalten, ökologisch etwas besser bewertet als solche aus Frischfasern. Beim Einsatz von Sekundärfasern ist allerdings sicherzustellen, dass diese möglichst keine Mineralölkomponenten, die von bedrucktem Zeitungspapier oder sonstigen Druckfarben herrühren, enthalten. Dies setzt eine strenge Kontrolle und Auswahl des verwendeten Altpapiers voraus.

²⁰ <https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Kaffeebecher-Was-steckt-in-der-Beschichtung,kaffeebecher186.html>

Fazit Einwegbecher (Notlösung):

Werden Einwegbecher aus Pappe oder Kunststoff aus Primärrohstoffen neu hergestellt, werden sie bezüglich der beiden Materialien ökologisch nicht unterschiedlich bewertet.

Ein ökologischer Vorteil ergibt sich für Pappbecher, für deren Herstellung Sekundärfasern (Altpapier) oder Fasern aus Abfallprodukten (z.B. aus der Holz-, Zuckerrohrverarbeitung) genutzt werden. Primärrohstoffverbrauch, Energiebedarf und Abfallmenge werden hierdurch gesenkt.

Becher, die aus Komfortgründen dickwandigerer, doppelwandig oder mehrfach beschichtet sind, werden aufgrund des hohen Materialverbrauchs als ökologisch ungünstigste Variante eingestuft.

Innerhalb der Becher-/Materialtypen gilt, je dünnwandiger sie sind, je weniger sie bedruckt sind, je weniger Zubehör (Deckel, Griffiring) sie haben, desto besser ist ihre Ökobilanz. Wenn sie über ein existierendes Rücknahmesystem einer stofflichen Verwertung zugeführt werden (können), verbessert sich ihre Bewertung (trifft für Kunststoffbecher zu).

Die vorgenannten Aspekte ergeben folgendes Öko-Ranking:

1. Dünnwandige Becher aus Pappe mit Sekundärfaseranteil aus (unbelastetem) Altpapier oder mit Fasern von Abfallprodukten (Holz-, Zuckerrohrverarbeitung)
2. Dünnwandige Becher aus neuer Pappe oder neuem Kunststoff
3. Dick- oder doppelwandige Becher aus Pappe oder Kunststoff

Für die Hauptbewertung spielten die Art des Beschichtungsmaterials bei Pappbechern oder die Art des Kunststoffes bei Plastikbechern keine Rolle. Diese Aspekte sind jedoch beim Vergleich innerhalb der Bechertypen ggf. zu berücksichtigen und können zu verschiedenen Einstufungen führen (Stichworte: chemische Beständigkeit, Recyclingfähigkeit).

➤ Zusammenfassende Bewertungsschemata

INDIVIDUELLER MEHRWEGBECHER TO-GO ! Voraussetzung: häufige Benutzung ! MEHRWEG-PFANDBECHER			Abfallvermeidung Klimabelastung Energieverbrauch Wasserverbrauch			EINWEGBECHER
---	---	---	---	---	---	---------------------

INDIVIDUELLER MEHRWEGBECHER TO-GO	Nutzungsdauer (Haltbarkeit)	Chemische Beständigkeit	Recyclingfähigkeit
Becher aus Metall	+	+	+
Becher aus Keramik, Glas	+	+	-
Becher aus Verbunden (Plastik-Außenhülle / Metallgefäß (innen))	+	+	(+) (-) ¹⁾
Becher aus Kunststoffen (z.B. PP)	-	o	(+) (-) ²⁾
Becher aus Biokompositen	-	- bis -- (bei Getränken > 70°C)	-
¹⁾ Je nachdem ob die Komponenten voneinander getrennt werden können und ob Rücknahme- und Recyclingsysteme für sie bestehen. ²⁾ Hartkunststoffe werden nur an wenigen Stellen in Luxemburg getrennt gesammelt. Positive Wertung nur in diesem Fall und wenn die Becher stofflich recycelt werden. Zubehör aus anderen Materialien können das Recycling erschweren. Auf sie soll nach Möglichkeit verzichtet werden. Die Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs beim Spülen verbessert die Ökobilanz.			

MEHRWEGPFANDBECHER	Nutzungsdauer (Haltbarkeit)	Chemische Beständigkeit	Recyclingfähigkeit
Becher aus Keramik oder Glas	+	+	-
Becher aus den Kunststoffen Polypropylen (PP) oder Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN)	o	o	(+)
Becher aus dem Kunststoff Polycarbonat [PC])	o	- ¹⁾	(+)
¹⁾ Polycarbonat steht im Verdacht gesundheitschädigende Stoffe (Bisphenol A) freizusetzen ²⁾ + nur für Kunststoffe und wenn Rücknahmesysteme für gebrauchte Becher Die Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs beim Spülen verbessert die Ökobilanz.			

EINWEGBECHER	Rohstoff-/Energiebedarf	Chemische Beständigkeit ¹⁾	Recyclingfähigkeit ²⁾
Becher aus Pappe mit Sekundär- oder Abfallfaseranteil ³⁾	-	o	-
Pappe oder Kunststoffbecher aus Primärrohstoffen	--	o	(+)
Dick- oder doppelwandige Becher aus Pappe oder Kunststoff	---	o	(+)
¹⁾ abhängig von jeweiligem Beschichtungs- und Grundmaterial; bei jeweiligem Produkt zu prüfen ²⁾ + nur für Kunststoffe und wenn Rücknahmesysteme für gebrauchte Becher ³⁾ Voraussetzung: Verwendung von unbelastetem Altpapier; Abfallfasern können z.B. aus der Holz- oder Zuckerrohrverarbeitung stammen Beschichtungen und Grundmaterialien (Pappe und Kunststoff und Kunststoffarten) werden gleich bewertet und begründen keine differenzierte Einstufung			

Aufgrund der großen Vielzahl der angebotenen Becher- und Trinkgefäßstypen mit verschiedenen Designs und Produktlebenszyklen (von der Rohstoffgewinnung bis zur Abfallbehandlung) kann es im Einzelfall immer zu Abweichungen von den hier getroffenen allgemeinen Einschätzungen kommen.

Contact

Administration de l'environnement
Unité stratégies et concepts
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable
Administration de l'environnement

**Davantage d'informations
peuvent être trouvées sur www.emwelt.lu**

Version : juin 2019