

# Kunststoffbasierte Mehrwegsysteme in der Circular Economy Obst- und Gemüsesteigen

---

Eine Systemanalyse im Auftrag der Stiftung Initiative Mehrweg

Jürgen Bertling, Kerstin Dobers, Stephan Kabasci, Anna Schulte  
(Stand: 2. Mai 2022)

# Inhalt

---

## 1. Zielsetzung und Aufbau der Studie

## 2. Die Entwicklung beim Verpackungsverbrauch

## 3. Take-Away-Verpackungen

## 4. Bewertung von Zirkularität, Performance und Nachhaltigkeit im Vergleich

## 5. Empfehlungen



<https://www.marketing-boerse.de/news/details/2004-das-sind-die-marketing-trends-2020/163475>

# Kunststoffbasierte Mehrwegsysteme in der Circular Economy

## Zielsetzung und Aufbau der Studie

### Ausgangssituation

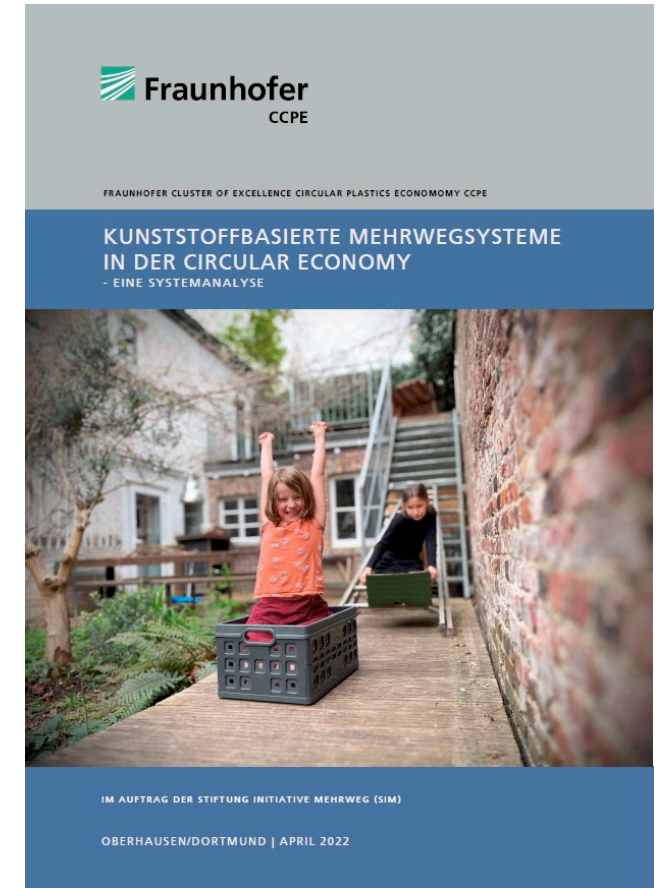
- Mehrweg ist heute trotz Abfallhierarchie nicht die dominierende Art zu verpacken.
- Öffentliche Debatten sind zumeist beschränkt auf Getränkeverpackungen.

### Zielsetzung

- Vergleich kunststoffbasierter Mehrwegverpackungen mit den jeweils konkurrierenden Einwegverpackungen
- Multikriterieller Bewertungsansatz
- Versuch einer Gesamtschau, Ableitung von Empfehlungen






### Verwendete Datenquellen

- Literatur, Herstellerinformationen, Experteninterviews
- Keine eigenen Datenerhebungen, keine Messungen, Ansätze zur Bewertung der Datenqualität



# Verwendete Demonstratoren

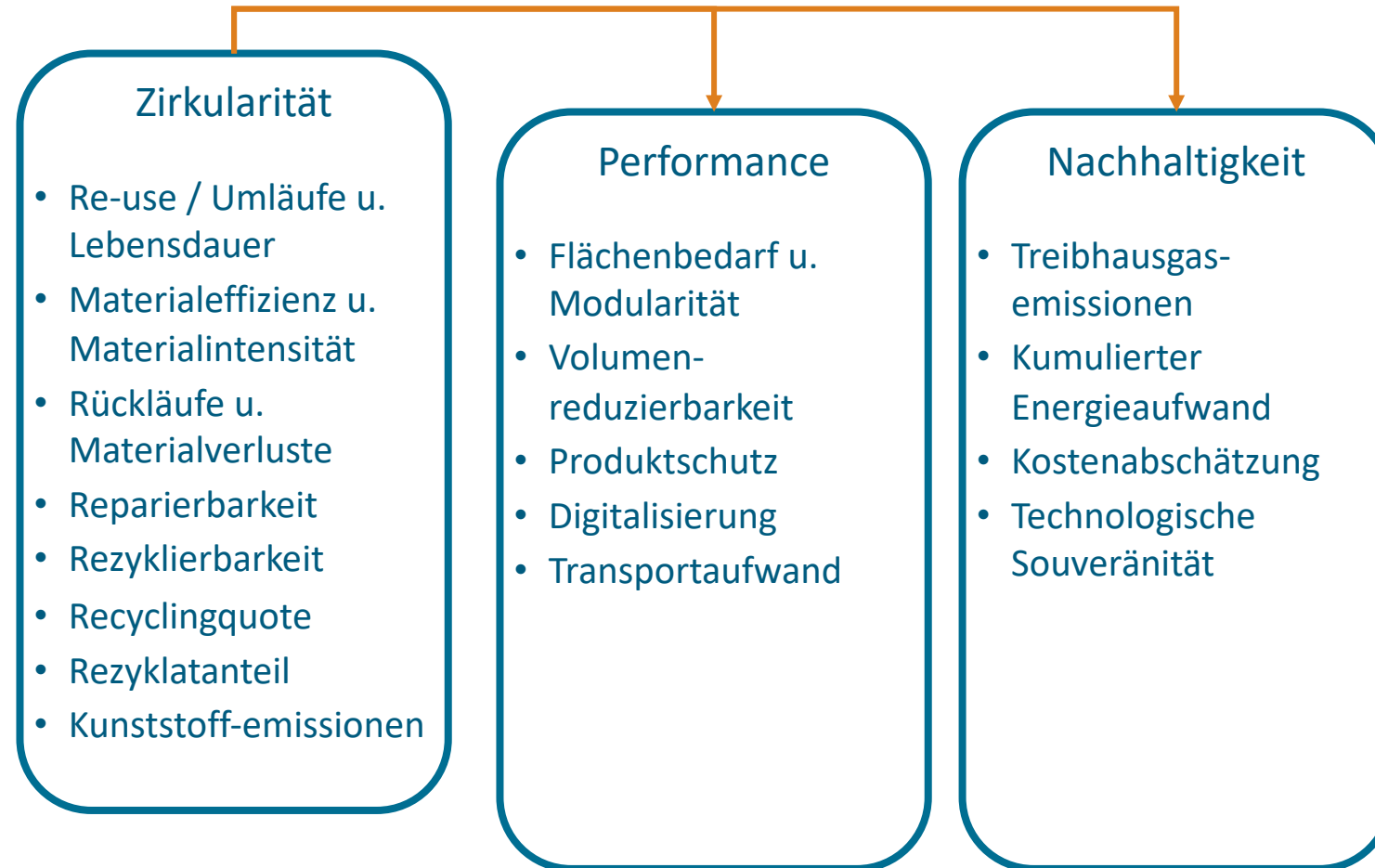
## Zielsetzung und Aufbau der Studie

	<b>Obst- und Gemüsesteige</b>	Pflanzentray	Coffee-to-go-Becher
Mehrweg			
Einweg			

# Untersuchte Kategorien

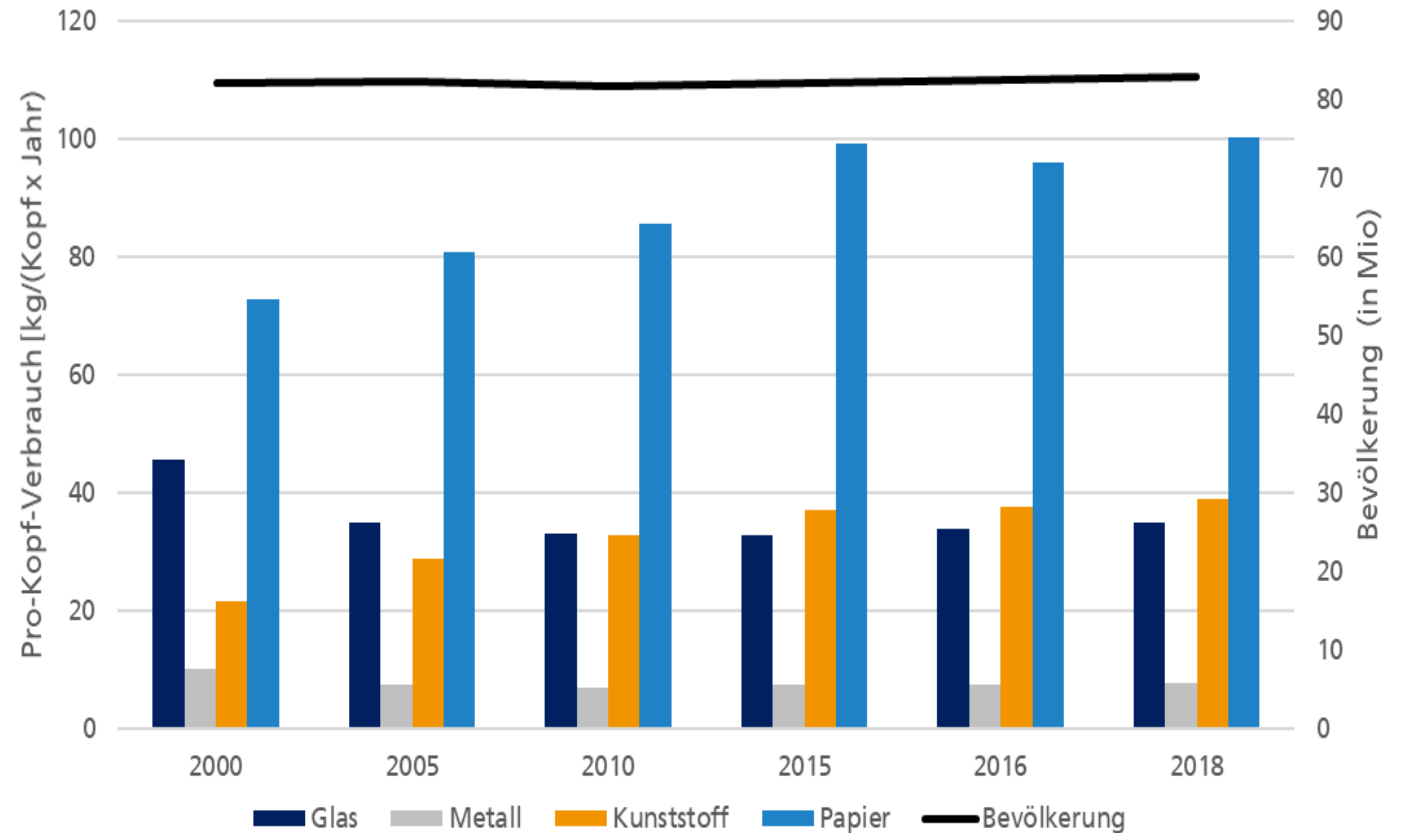
## Zielsetzung und Aufbau der Studie

---



## Es gibt noch keine Kreislaufwirtschaft der Kunststoffe und wir sind auch nicht auf dem Weg dorthin!

- Der Verbrauch an Verpackungsmaterial steigt kontinuierlich.
- Pro Person verbrauchen wir ca. 38 Kilogramm Kunststoff im Jahr.
- Kunststoffverpackungen bestehen nur zu 10,5 Prozent aus Rezyklaten.
- Der Zuwachs in 18 Jahren betrug ca. 17 Kilogramm pro Person und Jahr (+4,4 Prozent/Jahr).
- Maximal 24 Prozent des Zuwachses seit 2000 basieren auf Rezyklateinsatz.

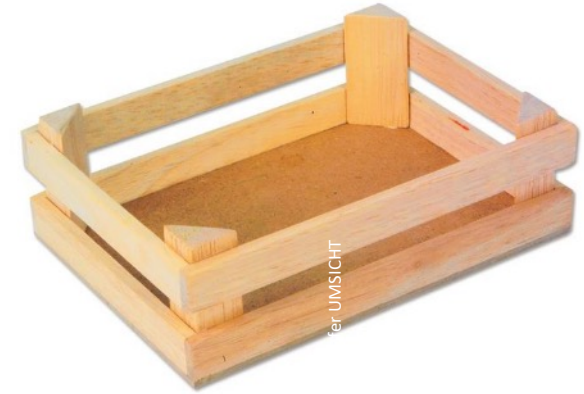


Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Umweltbundesamtes 2018

# Obst- und Gemüsesteigen

## Eckpunkte

- **Steigen** werden vor allem für lose und abgepackte Lebensmittel wie Obst und Gemüse, Backwaren und Fleisch eingesetzt.
- Traditionell sind Steigen aus Holz und Pappe, **seit den 1990er Jahren auch aus Kunststoff**. Steigen zählen zu den Kleinladungsträgern (KLT) und haben in der Regel palettenkompatible Abmessungen.
- **Transport über Handelsstufen** hinweg.
- Kunststoffkisten finden auch Anwendung für die **Reifung** von Lebensmitteln.



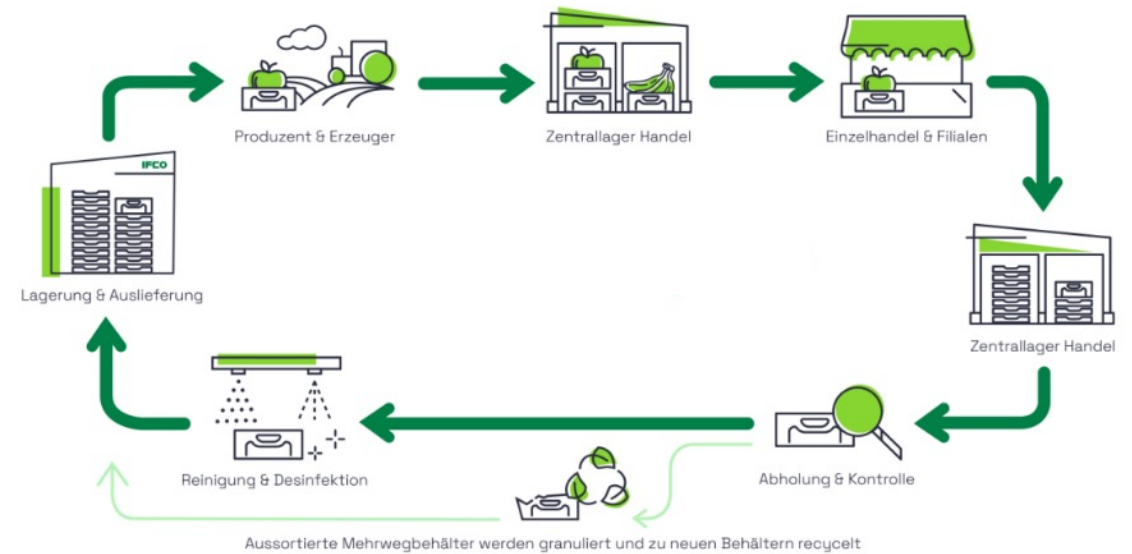
# Einweg- und Mehrweg-Becher Materialien und Verbreitung

## ■ Einweg

- Standardvollpappe oder Wellpappe, z. T. noch Holz
- Herstellung zumeist im Land des Befüllers, Entsorgung am Ort der Nutzung
- Vielfältige Größen und Varianten

## ■ Mehrweg

- 4 typische Größen, palettenkonform
- Klappbare Varianten mit 67 bis 87 % Volumenreduktion (Euro Pool System 2021a/c)
- Code-Kennzeichnungen für Track&Trace üblich
- Vorwiegend Mietmodelle (Anreiz für schnelle Umläufe); z. T. auch offene Pools für nutzereigene Bestände mit Nutzungsentgelt für Logistik und Reinigung (Hofmeister et al. 2021)
- Durchschnittlich 8 Umläufe/Jahr (EKUPAC 2018)
- Europa:
  - 2006: 200 Millionen
  - 2017: 600 Millionen
  - (Behrens et al. 2018)





# Mehrwegsteigen aus Kunststoff

## Wichtige Marktteilnehmer und Spezifikationen

	<b>Euro Pool System (EPS)</b>	<b>IFCO</b>	<b>WBG Pooling</b>
Steigenbewegungen	1,3 Mrd./Jahr (Europa) (Euro Pool System 2021a)	1,2 Mrd./Jahr (Europa) (Muske 2021)	k.A.
Material	HDPE	PP	PP
Farben (O/G Segment)	grün, blau, schwarz	schwarz, grün	hellblau
Gewicht [g]	550-2070 (Euro Pool System 2021c)	840-2000 (IFCO 2021)	1430-1980 (WBG-Pooling 2021a, 2021b)
Füllvolumen [L]	9,25 bis 47,14		22 bis 45
Füllgewicht [kg]	5 bis 20	5 bis 20	20
Flächenmaße [mm]	400 x 300 600 x 400	400 x 300 600 x 400	600 x 400
Codes	2D-Barcode, linearer Strichcode	GRAI Code	GRAI Code, RFID Label

# Zirkularität I

## Ergebnisse in einzelnen Kategorien

---

- Die Becher erreichen ca. **100 Umläufe** über die Lebensdauer. Literaturangaben schwanken von 10 bis 200. Einwegsteigen haben gelegentlich eine Zweitanwendung bspw. als Umzugskarton.
- **Materialeffizienz:**
  - Mehrweg: unter 1 g pro Nutzung und Liter Füllgut, bereits ab 5 Umläufen im Vorteil
  - Einweg: über 10 g pro Nutzung und Liter Füllgut
- **Rücklaufquote:**
  - Mehrweg: > 99 % (etablierte Kreisläufe mit geringer Schwundquote)
  - Einweg: 87 % (bester Wert für Einwegsysteme)
- **Reparierbarkeit:**
  - Mehrweg: sehr gut, Wartung und Austausch von Teilen ist etabliert
  - Einweg: nicht vorgesehen

# Zirkularität II

## Ergebnisse in einzelnen Kategorien

---

- **Rezyklierbarkeit:** Mehrweg: sehr gut, da Monomaterial (PP oder HDPE, gelegentlich POM für Tribofunktion, aber leicht abtrennbar durch Schwimm-Sink-Trennung)  
Einweg: sehr gut, Standard in Deutschland
- **Recyclingquote:** Mehrweg: gut bis sehr gut  
Einweg: gut bis sehr gut.
- **Rezyklatanteil:** Mehrweg: noch niedrig, da Lebensdauer der Kisten sehr hoch und noch nicht ausreichend systemeigene Abfälle, langfristig über 85 % denkbar  
Einweg: sehr gut, typischerweise bei 83 %
- **Kunststoffemissionen:** Mehrweg: Litterung aufgrund von Befandung oder Miete nahezu ausgeschlossen  
Einweg: gelegentlich gelittert, durch Fremdverwendung, Kunststoffanteile in Form von Etiketten, Klebebändern etc.

# Performance

## Ergebnisse in einzelnen Kategorien

---

- **Flächenbedarf/Modularität:**

Mehrweg: palettenkompatibel, sehr gut und hoch stapelbar

Einweg: standardisierte und individuelle Lösungen, Stapelhöhe begrenzt

- **Volumenreduktion:**

Mehrweg: klappbar, Faktor 3 bis 8 erreichbar (abhängig von Höhe)

Einweg: durch Abfallpresse ca. Faktor 8

- **Produktschutz:**

Mehrweg: Bruchquote ca. 0,1 bis 0,53 %

Einweg: Bruchquoten ca. 4 % (Lange et al. 2013)

- **Digitalisierbarkeit:**

Mehrweg: zerstörungsfreie Kreislaufführung, vielfach schon als GRAI-Code (Inmould-Label oder RFID) realisiert, serielle Komponente im Code für Einzelbox möglich

Einweg: nur auf der Ebene der Versandeinheit und Kartontyp, durch nicht-zerstörungsfreie Kreislaufführung gehen Informationen nach Zustellung verloren.

- **Transportentfernung:**

Mehrweg: im Vergleich geringer, da Herstellung und EoL über viele Nutzungen umgelegt werden, Tendenz zu regionaleren Kreisläufen

Einweg: im Vergleich höher, vor allem bei Kreislaufführung der Sekundärrohstoffe

# Nachhaltigkeit

## Ergebnisse in einzelnen Kategorien

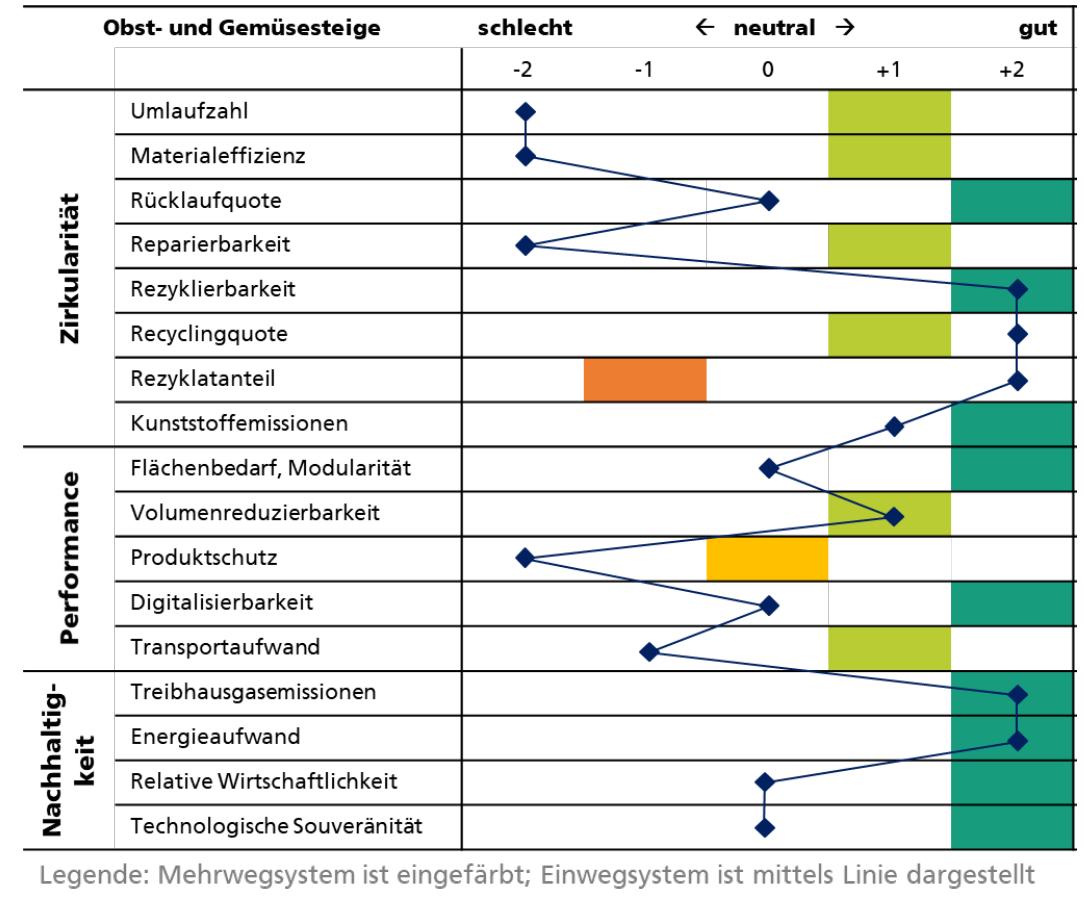
---

- **Treibhausgase:** 6 von 8 Studien mit 24 Steigenvarianten zeigen Vorteile für Mehrwegsysteme, der Break-even liegt bei ca. 15 Umläufen  
(Mehrweg: ca. 5 g CO<sub>2</sub>-Äq ; Einweg: ca. 14 g CO<sub>2</sub>-Äq pro Liter und Nutzung)
- **Energieaufwand:** Untersuchung von 6 Einwegsteigen (Holz und Kunststoff) und 3 Mehrwegsteigen zeigen Vorteilen für die Mehrwegsysteme, Umlaufzahl auch hier entscheidend  
(Mehrweg: ca. 85 kJ; Einweg: ca. 350 kJ pro Liter Füllgut und Nutzung)
- **Wirtschaftlichkeit:** bereits ab ca. 15 Umläufen sind Mehrwegkisten wirtschaftlicher als Einwegkartons sofern die Transportaufwände vergleichbar sind. Typische Kosten liegen bei Einweg bei ca. 3 ct und für Mehrweg bei unter 1 ct pro Liter und Nutzung
- **Souveränität:** Mehrwegkisten erreichen eine Importunabhängigkeit von über 99 %, bei Einwegkartons werden immerhin Werte von 84 % erreicht.

# Obst- und Gemüsesteigen

## Ergebnisse an Anwendungsbeispielen

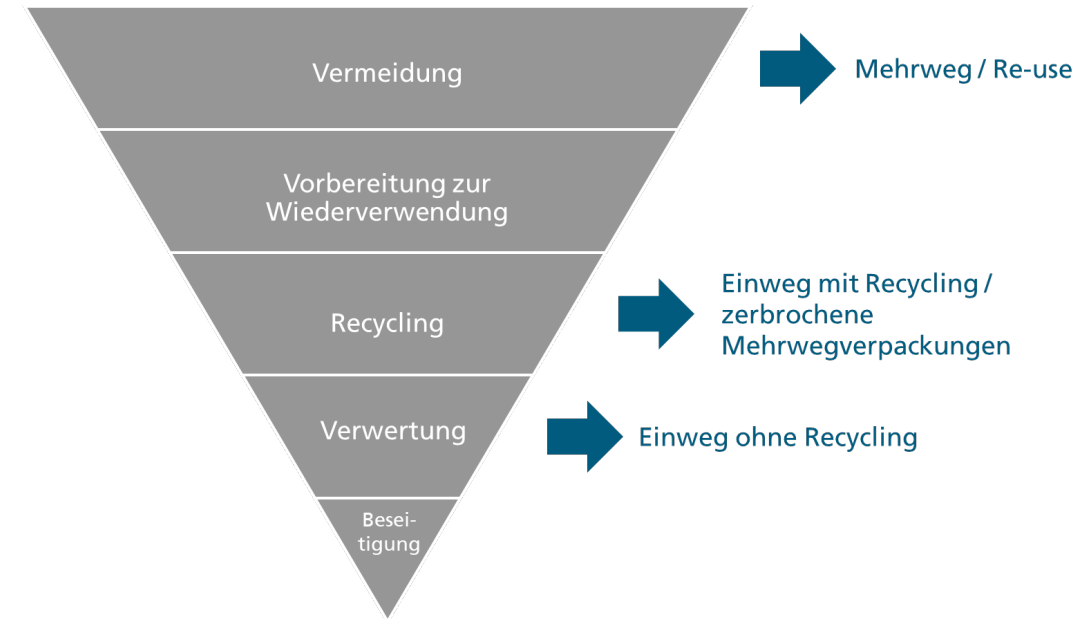
- Mehrwegsteigen aus Kunststoff sind Einwegkartonagen in den meisten der untersuchten Kategorien überlegen.
- Wir sehen für die Mehrwegsteigen Optimierungspotenziale vor allem bzgl.
  - Steigerung des Rezyklatanteils (Zulassungen für Lebensmittelanwendungen)
  - neuen Designkonzepte für Volumenreduzierbarkeit (schon vorbildlich) und Produktschutz
  - Umsetzung des Digitalisierungspotenzials



# Wo bleibt die Abfallhierarchie?

## Empfehlungen

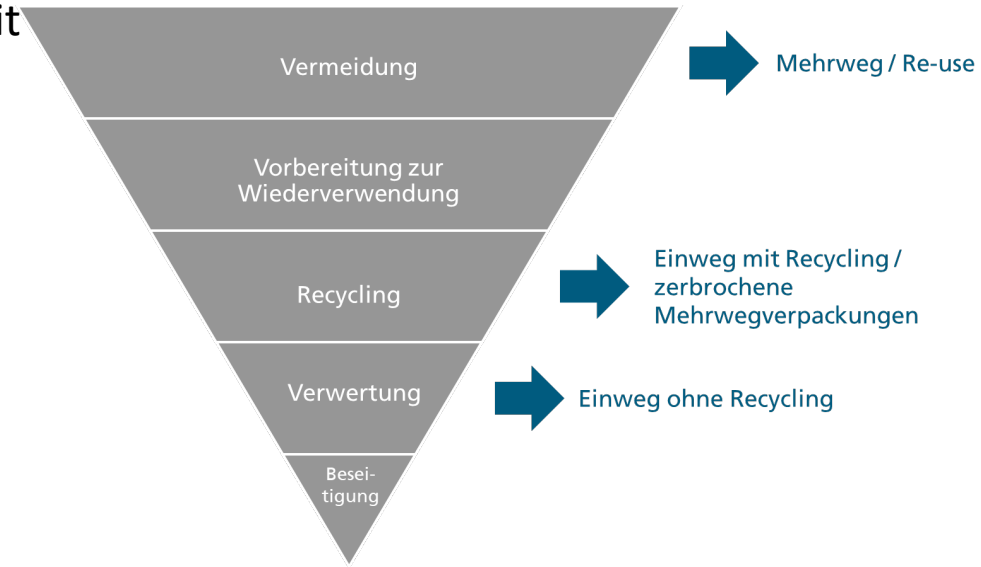
- Die Ergebnisse bestätigen, dass das Primat des Mehrwegs auch für Steigen gerechtfertigt ist.
- Dennoch wird die Abfallhierarchie bislang nur unzureichend umgesetzt.
- Mehrwegsysteme erfordern komplexe unternehmensübergreifende Kooperation – ohne übergeordnete Initiativen der Verbände und geeignete Rahmenbedingungen durch die Politik entstehen sie nur langsam.



# Politische und verbandsseitige Maßnahmen

## Empfehlungen

- Für Mehrwegsteigen sollte ein transparentes, offenes Monitoring der Umlaufzahlen durchgeführt werden, um die Überlegenheit zu demonstrieren und weitere Optimierungspotenziale zu erkennen.
- Flächendeckende Einführung sollte politisch unterstützt werden. Mindestumlaufzahlen für Mehrweg (> 15) und Mindestwiedereinsatzquoten für Einwegsysteine (> 85 %) wären sinnvoll.
- Hersteller sollten auf vollständige Rezyklierbarkeit achten und den Rezyklateinsatz forcieren.
- Die Systeme sollten für den Einsatz als Transportkiste für den B2C-Handel (insbesondere Online) geöffnet werden. Sie könnte den Transport von loser Ware erleichtern und andere Endverbraucherpackungen überflüssig machen.





Details zu den Berechnungen und vollständige Quellenangaben finden Sie in der Studie.

Verfügbar unter: [10.24406/publica-11](https://doi.org/10.24406/publica-11) (DOI)

---

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit

---

# Kontakt

---

juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de  
kerstin.dobers@iml.fraunhofer.de  
stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de  
anna.schulte@umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy  
c/o Fraunhofer UMSICHT  
Osterfelder Str. 3  
46047 Oberhausen  
[www.ccpe.fraunhofer.de](http://www.ccpe.fraunhofer.de)