

# PETCYCLE Ökobilanz 2010 - Kurzfassung

## Ziel und Rahmen der Studie

Getränkeverpackungen für Wässer und kohlenensäurehaltige Erfrischungsgetränke waren in der letzten Dekade in Deutschland Gegenstand verschiedener ökobilanzieller Betrachtungen, mit zum Teil weit reichenden Folgen für politische Entscheidungsträger und die öffentliche Wahrnehmung einzelner Verpackungssysteme.

Als wichtige Beispiele seien die folgenden ISO -normkonformen Ökobilanzen der letzten Jahre hervorgehoben:

1. die UBA Getränkeökobilanz II Teil 1 und Teil 2 aus den Jahren 2000 und 2002,
2. die PETCYCLE Ökobilanz aus dem Jahre 2003,
3. die PETCORE Ökobilanz aus dem Jahre 2004 und als neuste
4. die GDB Ökobilanz aus dem Jahre 2008.

Im Zuge der Überprüfung der deutschen Verpackungsverordnung wird unter anderem auch über politische Lenkungsinstrumente im Bereich der Getränkeverpackungen diskutiert. Dabei ist nicht auszuschließen, dass die Getränkeverpackungen, die bislang als nicht ökologisch vorteilhafte Getränkeverpackungen im Sinne der Verpackungsverordnung eingestuft sind, wie z.B. PET Einwegflaschen, zu denen nach rechtlicher Definition auch Flaschen des die PETCYCLE Systems zählen, besonders belastet werden könnten.

Vor diesem Hintergrund wollte die PETCYCLE GmbH die aktuelle ökobilanzielle Position der PETCYCLE Flaschen im Kontext des deutschen Getränkemarktes mittels einer normkonformen Ökobilanz bestimmen lassen. Hierbei waren insbesondere der technologische Fortschritt in der Getränkeindustrie, die ökologische sowie innovative Weiterentwicklung von Getränkeverpackungen, eine aktualisierte Datenbasis und das sich verändernde Konsumentenverhalten zu berücksichtigen.

Ziel der PETCYCLE Ökobilanz 2010 ist der ökologische Vergleich der PETCYCLE Flaschen mit anderen marktrelevanten Verpackungssystemen für kohlenensäurehaltige Mineralwässer und Erfrischungsgetränke im Marktsegment Vorratshaltung (Flaschen mit einem Füllvolumen  $\geq 0,7L$ ). Dafür wurden in der Studie verschiedene Glas und PET Mehrwegsysteme sowie die unterschiedlichen PET Einwegsysteme betrachtet und hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen miteinander verglichen. Als Funktionelle Einheit für die Ökobilanz wurde die Bereitstellung von 1000L Füllgut im Handel gewählt. Für die folgenden Verpackungssysteme wurde jeweils ein eigenständiges Szenario (Basisszenario) bilanziert:

- Glas Mehrwegflaschen GDB Poolgebilde (0,7L)
- PET Mehrwegflaschen GDB Poolgebilde (0,75L und 1,0L)
- PET Mehrwegflaschen Individualgebilde – standortgebunden (1,0L)
- PET Mehrwegflaschen Individualgebilde – nicht-standortgebunden (1,0L)
- PET Stoffkreislaufflaschen (1,0L und 1,5L)
- PET Einwegflaschen (1,5L)

Ein weiteres Ziel war die Evaluierung konkreter und umsetzungsorientierter Verbesserungspotenziale der PETCYCLE Flaschen. Zu diesem Zweck wurde die 1,0L PETCYCLE Flasche hinsichtlich ihrer

- Verpackungsspezifikationen (Gewichte und Rezyklateinsatz) und
- Prozessdaten (Preformproduktion, Streckblasprozess und Abfüllung)

untersucht. Für die Mehrweggebinde wurden Verbesserungspotenziale hinsichtlich einer optimierten Abfüllung abgeleitet. Dabei ist festzustellen, dass Optimierungspotenziale hinsichtlich der Ausgestaltung der Verpackung und der Prozesstechnik bestehen, deren Umsetzung jedoch aufgrund der im Gegensatz zu den PET Einwegsystemen langfristigeren Investitionshorizonte nur mit zeitlicher Verzögerung zu erwarten sind.

Bzgl. des Vergleichs der marktrelevanten Verpackungssysteme war auch die Frage der so genannten PET Mehrweg Individualgebinde im Vergleich zu den GDB Poolgebinden von Interesse. Aufgrund der Vielzahl verschiedener PET Mehrweg Individualsysteme konnte die Betrachtung im Rahmen der vorliegenden Studie nur in Form einer vereinfachten Grenzfallbetrachtung bzgl. der Distributionsparameter und der Flaschenumlaufzahl durchgeführt werden.

Auftraggeber der Studie ist die PETCYCLE GmbH mit Sitz in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Neben dem Auftraggeber wurden interessierte Personenkreise in Form eines projektbegleitenden Ausschusses zur Ökobilanz in die Studie integriert. Das Projekt wurde vom Institut für Energie und Umweltforschung GmbH (IFEU) in Heidelberg durchgeführt.

Für den Verpackungsvergleich wurden die Verpackungen herangezogen, die im Bezugszeitraum 2008/2009 auf dem deutschen Markt waren. Für Prozessdaten gilt ein Bezugszeitraum zwischen den Jahren 2004 und 2009 – in Einzelfällen fanden auch ältere Prozessdaten Anwendung, sofern keinen neueren verfügbar waren.

Der geographische Rahmen dieser Studie ist Deutschland. Bezüglich der Herstellung der in der Studie berücksichtigten Flaschen sowie hinsichtlich deren Befüllung, Distribution und deren Recycling und Entsorgung wurden die Prozessdaten so modelliert, als wären die entsprechenden Prozesse ausschließlich in Deutschland angesiedelt. Der in der Realität zu einem gewissen Maß stattfindende Getränkeimport und -export wurde nicht berücksichtigt.

Die vorliegende Studie erfüllt die Anforderungen einer ISO-konformen Ökobilanz, einschließlich einer kritischen Begutachtung.

## Verwendete Daten

Für die PETCYCLE Systeme wurden bei neun repräsentativ ausgewählten PETCYCLE Abfüllern folgende systemrelevante Parameter erhoben:

- Verpackungsspezifikationen
- Distributionsparameter
- Prozessdaten zum Flaschenblasen
- Prozessdaten zur Abfüllung sowie Verpackung und Palettierung.

Die an der Datenerhebung beteiligten Unternehmen repräsentieren in der Summe 40,9% aller PETCYCLE Abfüllungen. Weiterhin wurden innerhalb der Prozesskette der PETCYCLE Systeme Daten zur Preformproduktion und z-um PET Recycling erhoben.

Die erhobenen Daten wurden unter Berücksichtigung der jährlichen Abfüllmenge der befragten Unternehmen miteinander gewichtet und gingen so in die Berechnung der Ergebnisse ein. Die jeweils besten erhobenen Prozessdaten einer Verarbeitungsstufe wurden zu einem so genannten *kombinierten BestCase Szenario* zusammengefügt. Dieses stellt die heute schon im Markt erprobten Optimierungsmöglichkeiten dar. Darüber hinaus wurde das *kombi-*

nierte BestCase Szenario um Abschätzung hinsichtlich möglicher zukünftiger Optimierungen hinsichtlich des Flaschengewichtes (Reduktion um 2g) und des rPET Einsatzes (Erhöhung von 50% auf 65%) erweitert. Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung der neu erhobenen Daten (Basisszenario, kombinierter BestCase und Optimierung Zukunft) mit dem in der GDB Ökobilanz 2008 letztmalig verwendeten Stand.

**Tabelle 1** Gegenüberstellung der Optimierungen in der Prozesskette der 1,0L PETCYCLE Flasche für kohlenensäurehaltige Mineralwässer und Erfrischungsgetränke gegenüber dem im Rahmen der GDB Ökobilanz 2008 letztmalig verwendeten Stand

Stellschrauben	1,0L PETCYCLE GDB Ökobilanz 2008	1,0L PETCYCLE Basisszenario	1,0L PETCYCLE kombinierter BestCase	1,0L PETCYCLE Optimierung Zukunft
Verpackungsgewicht	34,4 g	33,5 g d.h. 3 % geringer	30,5 g d.h. 11,3% geringer	28,5 g d.h. 17,2% geringer
Rezyklateinsatz	50%	50%	50%	65%
Distribution	260 km	212 km d.h. 18,5% geringer	wie Basisszenario	wie Basisszenario
Preformherstellung		10,4% geringer	22,2% geringer	wie kombinierter BestCase
Streckblasprozess		18,6% geringer	32,5% geringer	wie kombinierter BestCase
Abfüllung		81,0% geringer	87,1% geringer	wie kombinierter BestCase

Neben diesen systemspezifischen Daten fanden auch eine Reihe weiterer neu verfügbarer Datensätze Eingang in die vorliegende Ökobilanz, die bei der Neuberechnung aller untersuchten Verpackungssysteme zum Tragen kommen. Hier sei besonders das neue Umweltprofil der europäischen PET Herstellung von PlasticsEurope hervorgehoben, das in dieser Studie erstmalig Anwendung findet.

## Ergebnisse der Studie

Im Rahmen der vorliegenden Ökobilanz wurden neun Wirkungskategorien berücksichtigt. Zur Auswertung der Ergebnisse wurde für diese neun Wirkungskategorien eine Priorisierung abgeleitet (siehe Tabelle 2). Diese berücksichtigt weitestgehend den bereits in den Verpackungsökobilanzen des deutschen Umweltbundesamtes verwendeten Ansatz, ergänzt diesen jedoch um die in den Verpackungsökobilanzen des deutschen Umweltbundesamtes nicht berücksichtigte Wirkungskategorie *Humantoxizität Feinstaub PM10*.

**Tabelle 2** in der Studie untersuchte Wirkungskategorien und deren Priorisierung

Wirkungskategorien mit sehr große ökologische Priorität	Wirkungskategorien mit großer ökologische Priorität	Wirkungskategorien mit mittlerer ökologische Priorität
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klimawandel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fossiler Ressourcenverbrauch</li> <li>▪ Sommersmog</li> <li>▪ Versauerungspotenzial</li> <li>▪ Terrestrische Eutrophierung</li> <li>▪ Humantoxizität: Feinstaub PM10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquatische Eutrophierung</li> <li>▪ Naturraumbeanspruchung: versiegelte Fläche</li> <li>▪ Naturraumbeanspruchung: Forstfläche</li> </ul>

Bei dem in der vorliegenden Studie durchgeführten ökobilanziellen Vergleich findet eine Signifikanzschwelle von 10% Anwendung, um eine Überinterpretation kleiner Unterschiede zwischen den zu vergleichenden Systemen zu vermeiden.

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse des durchgeführten ökobilanziellen Vergleichs der verschiedenen PET Einwegflaschen mit den jeweils als Referenzsystem herangezogenen Glas Mehrweggebinden. Die Tabelle ist mit einem farblichen Muster versehen, welches wie folgt zu lesen ist: „Grün“ bedeutet niedrigere, „rot“ höhere Indikatorergebnisse als das Glas Mehrwegsystems im Systemvergleich. „Grau“ bedeutet, dass der prozentuale Unterschied unterhalb der Signifikanzschwelle liegt.

**Tabelle 3** Zusammenfassung und Synopse der Ergebnisse

Wirkungskategorien	1,0L PETCYCLE	1,5L PETCYCLE
Klimawandel	Kein signifikanter Unterschied	Geringer
Fossiler Ressourcenverbrauch	Höher	Geringer
Sommersmog	Höher	Höher
Versauerungspotential gesamt	Geringer	Geringer
Eutrophierung (terrestrisch)	Geringer	Geringer
Humantoxizität: PM10	Geringer	Geringer
Eutrophierung (aquatisch)	Höher	Kein signifikanter Unterschied
Naturraum: versiegelte Fläche	Geringer	Geringer
Naturraum: Forstfläche	Geringer	Geringer

Die in dieser Studie durchgeführten ökobilanziellen Vergleiche zwischen den PETCYCLE Flaschen und der jeweils als Referenzsystem herangezogenen 0,7L Glas Mehrwegflasche kommen demnach zu unterschiedlichen Ergebnissen:

Die durchgeführten ökobilanziellen Vergleiche zwischen den PETCYCLE Flaschen und der als Referenzsystem herangezogenen 0,7L Glas Mehrwegflasche fallen unterschiedlich aus:

- 1,0L PETCYCLE vs. 0,7L Glas Mehrweg:  
In der Gesamtbewertung lässt sich kein eindeutiger Vor- oder Nachteil für das eine oder das andere System ableiten.
- 1,5L PETCYCLE vs. 0,7L Glas Mehrweg :  
In der Gesamtbewertung lassen sich Vorteile für die 1,5L PETCYCLE Flasche ableiten.

Demnach zeigt die 1,0L PETCYCLE Flasche, die mit 81% aller Abfüllungen für die PETCYCLE GmbH das wichtigste Produkt ist eine der 0,7L Glas Mehrwegflasche vergleichbare ökobilanzielle Performance. Die 1,5L PETCYCLE Flasche zeigt ökobilanzielle Vorteile gegenüber der 0,7L Glas Mehrwegflasche, hat mit 15% aller Abfüllungen in PETCYCLE Flaschen jedoch für die PETCYCLE GmbH gegenüber der 1,0L Flasche einen deutlich geringeren Stellenwert.

Auch hinsichtlich der Bewertung der PET-Mehrwegsysteme liefert die vorliegende Studie wichtige zusätzliche Erkenntnisse. So bestätigt das Ergebnis der vorliegenden Studie die günstige ökobilanzielle Bewertung des GDB PET Mehrwegsystems, die auch schon in der GDB Ökobilanz 2008 festgestellt wurde. Hinsichtlich der Gesamtheit der PET Mehrwegsysteme ist jedoch eine differenzierte Betrachtung der PET Mehrwegsysteme notwendig. So sollten PET Mehrweg Individualgebinde nicht ohne weiteres den GDB Mehrwegflaschen gleichgesetzt werden, da diejenigen individualisierten Mehrwegsysteme, die nur an einem Standort befüllt und von dort aus überregional distribuiert werden, ein schlechteres ökobilan-

zielles Ergebnis aufweisen können, als die vergleichbaren GDB Pool Mehrwegflaschen, die von mehreren Abfüllern verwendet werden.

Im Hinblick auf die Verbesserungspotenziale der 1,0L PETCYCLE Flasche kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass die in den kombinierten BestCase Szenarien abgeleiteten Optimierungspotenziale dazu befähigt sind, die ökobilanziellen Ergebnisse der betrachteten PET Einwegflaschen deutlich zu verbessern. So lässt sich bspw. für den Indikator Klimawandel ein Minderungspotenzial von 10,3% ableiten. Auch in den übrigen betrachteten Wirkungskategorien wird ein ähnliches Minderungspotenzial sichtbar. Das Szenario bzgl. der zukünftigen Optimierungen zeigt das Reduktionspotenzial, welches sich durch die Erhöhung des rPET Anteils im Flaschenkörper auf 65% in Verbindung mit einem um 2g reduziertem Flaschengewicht ergibt. Dadurch ergäbe sich gegenüber dem Basisszenario ein Minderungspotenzial hinsichtlich des Indikators Klimawandel von 19,6%. Wiederum zeigen auch die übrigen betrachteten Wirkungskategorien ein ähnliches Minderungspotenzial.

Die für die BestCase Szenarien verwendeten Prozesse sind alle am Markt bereits existent, allerdings noch nicht in der Fläche umgesetzt. Im Unterschied dazu stehen weitergehende Optimierungen innerhalb der Mehrwegsysteme noch aus. Dabei zeigen die Szenarien zur optimierten Abfüllung der Mehrwegsysteme, dass insbesondere beim Glas und PET Mehrwegsystem noch beträchtliche Energieeinsparungen durch den Einsatz moderner Abfülltechnik ausgeschöpft werden könnten, was sich vor allem bei den Wirkungskategorien Klimawandel (Minderungspotenzial: Glas MW: 9,7%, PET MW: 4,9%) positiv auswirken würde.