

# Ökobilanz

→ **Getränkekartons auf dem Prüfstand**



# Inhaltsverzeichnis

<b>Editorial</b> .....	<b>Seite 3</b>
<b>Methode</b> .....	<b>Seite 4</b>
➔ Von der Wiege bis zur Bahre	
➔ ISO-Standard erhöht Glaubwürdigkeit	
➔ Die 4 Schritte einer Ökobilanz	
➔ Lebensweg eines Milchkartons	
<b>Studien</b> .....	<b>Seite 9</b>
➔ Ökobilanz für Frischmilchverpackungen	
➔ Ökobilanz für alkoholfreie Getränke und Wein	
➔ Ökobilanz Getränkekarton für Saft	
➔ Ökobilanz Getränkekarton/PET-Flasche	
<b>Pressestimmen</b> .....	<b>Seite 22</b>
<b>Umwelt-Lexikon</b> .....	<b>Seite 23</b>

**Getränkekartons**  
»ökologisch vorteilhaft«



## Getränkkartons → „ökologisch vorteilhaft“

Milch und Fruchtsäfte im Getränkekarton zu kaufen galt lange Zeit als ökologisch nicht korrekt. Wer sich umweltbewusst verhalten wollte, griff zur Mehrwegflasche; die wird schließlich wiederbefüllt und verursacht kaum Abfall. „Mehrweg ist gut, Einweg ist schlecht“ – ein ökologischer Glaubenssatz, der kaum hinterfragt wurde und auch keine differenzierte Betrachtung zuließ.

Zwar hatten die Kartonhersteller bereits Mitte der 80er Jahre versucht, mit wissenschaftlichen Fakten gegen den Mehrweg-Mythos anzutreten, allerdings ohne Erfolg: Ökobilanzen, die von der Industrie in Auftrag gegeben wurden, hatten von vorne herein den Makel der Parteilichkeit. Einheitliche, international anerkannte Standards, wie Ökobilanzen zu erstellen sind, gab es nicht. Die Methodendiskussion hatte noch gar nicht richtig begonnen.

Dies ist heute anders: Seit 1997 liegen mit den ISO-Normen 1440-43 international gültige Verfahrensregeln vor, die für Unternehmen wie für öffentliche Auftraggeber bindend sind. Ökobilanzen sind zu einem wichtigen Instrument der deutschen und europäischen Umweltpolitik geworden. Sie können Unternehmen helfen, Schwachstellen aufzudecken, um Produkte ökologisch zu verbessern.

Damit haben die Hersteller von Getränkekartons früh begonnen – mit Erfolg: Am 9. August 2000 erklärte Bundesumweltminister Jürgen Trittin: „Zwischen Mehrwegflaschen und Einweg-Getränkkartons gibt es aus Umweltsicht ein Patt.“. Der Getränkekarton sei eine „ökologisch vorteilhafte“ Verpackung.

Grundlage dieser Bewertung waren die Ergebnisse einer Ökobilanz des Umweltbundesamtes zu Verpackung für alkoholfreie Getränke und Wein, die in Fachkreisen kurz „UBA II“ genannt wird. Diese, sowie drei weitere ISO-konforme Studien, die der FKN in Auftrag gegeben hat, möchten wir in dieser Broschüre vorstellen. Damit auch der Nicht-Fachmann das Instrument „Ökobilanz“ besser versteht, haben wir einen kurzen methodischen Teil vorangestellt: Was eigentlich ist eine Ökobilanz, wie wird sie erstellt, was kann sie leisten?

*Dr. Wilhelm Wallmann  
Geschäftsführer des Fachverband  
Kartonverpackungen für flüssige  
Nahrungsmittel e.V.*



**Bundesumweltminister J. Trittin: „Zwischen Mehrwegflaschen und Einweg-Getränkkartons gibt es aus Umweltsicht ein Patt.“**



## Von der Wiege bis zur → Bahre

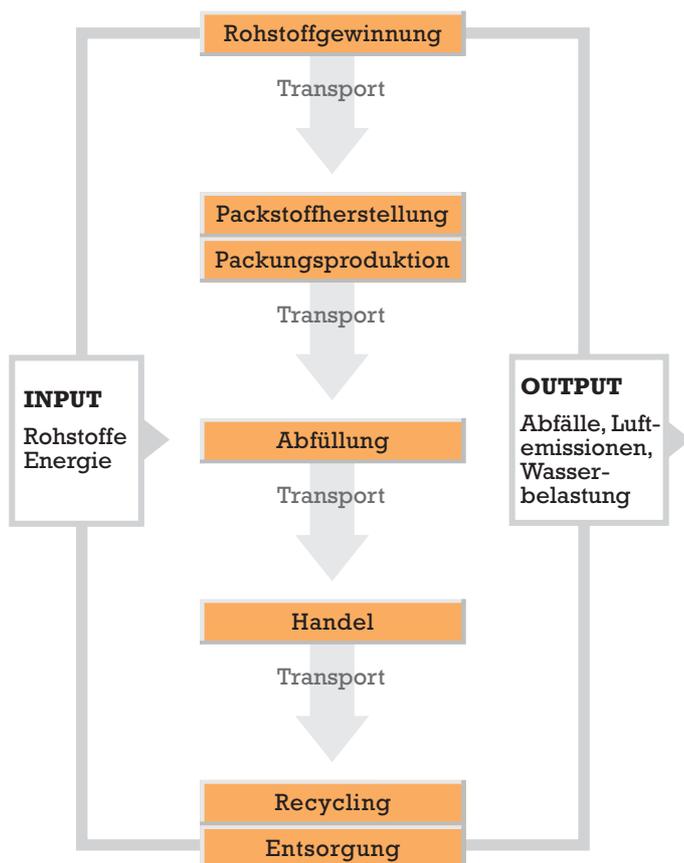
Ökobilanzen sind ein relativ neues Instrument des Umweltmanagements: Unter dem Eindruck der Ölkrise begannen die ersten Ökobilanz-Pioniere in den 70er Jahren der Frage nachzugehen, wie der Energieverbrauch komplexer Produktionsprozesse bilanziert werden kann. Es ging

den Unternehmen vor allem darum, herauszufinden, wo Einsparpotentiale liegen. Später kamen weitere Kriterien wie Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfälle hinzu. Richtig populär geworden sind Ökobilanzen aber erst seit Anfang der 90er Jahre – vor allem in Deutschland: die weltweit meisten Produkt-Ökobilanzen wurden hier erstellt. Ein Drittel davon beschäftigen sich mit Verpackungen.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen die ökologischen Auswirkungen eines Produktes während des gesamten Lebensweges – von der Rohstoffgewinnung, über die Produktion bis hin zur Entsorgung bzw. dem Recycling. Man spricht deshalb auch von „Lebensweganalysen“. Auf jedem dieser Lebenswegabschnitte entstehen Umweltbelastungen in den Bereichen Wasser, Luft und Boden. Diese müssen quantifiziert und bewertet werden.

Produktions- und Verwertungstechniken werden ständig weiter entwickelt. Ändern sich die Umstände, unter denen die Produkte hergestellt, transportiert oder verwertet werden, sind die Ergebnisse nur noch eingeschränkt aussagefähig.

### → Produktlebensweg



## ISO-Standard → erhöht Glaubwürdigkeit

In der anfänglichen Euphorie über die Möglichkeiten von Ökobilanzen hatte man geglaubt, alle ökologischen Eigenschaften von Produkten umfassend beschreiben und in wenigen Kennzahlen zusammenfassen zu können. Die unüberschaubare Fülle von Prozessdaten wurde so lange verdichtet, bis ein Öko-Sieger feststand. Wichtige Detailinformationen gingen dabei verloren, die Aussagekraft von Daten wurde überschätzt, Unvergleichbares mitein-

ander verglichen. In der Öffentlichkeit entstand der Eindruck, mit Ökobilanzen ließe sich jedes gewünschte Ergebnis erzielen.

Nach mehr als 4jähriger Methoden-Diskussion ist 1997 der Durchbruch gelungen: seitdem liegen Verfahrensregeln der International Standardisation Organisation (ISO) vor, die festlegen, wie Ökobilanzen zu erstellen sind.

### Dr. Manfred Marsmann → Vorsitzender des ISO-Normausschusses Ökobilanzen

Herr Dr. Marsmann, Sie waren maßgeblich an der Entwicklung von Standards zur Erstellung von Ökobilanzen beteiligt. Ist der Methodenstreit damit beendet?

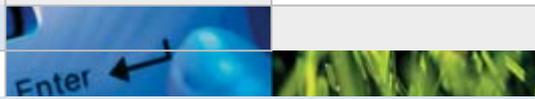
**Dr. Marsmann** → *Das Ziel der ISO-Normenreihe 14040 ist es, eine verbindliche Grundlage zu schaffen, die es ermöglicht, seriöse, objektive Bilanzen zu erstellen, die frei sind von Manipulation und die dem Stand der Wissenschaft entsprechen. Trotz zum Teil unterschiedlicher Auffassungen in einigen Methodenaspekten ist es gelungen, einen allgemeinen Konsens herbeizuführen, welche Verfahrensregeln und Vorgehensweisen für eine faire und ausgewogene Ökobilanz notwendig sind. Selbstverständlich geht die Diskussion außerhalb der Normung weiter. Ökobilanz-Methoden entwickeln sich weiter, aber das ist ganz normal.*

Bei Systemvergleichen schreibt die ISO-Norm ein „kritisches Prüfungsverfahren“ unter Beteiligung unabhängiger Sachverständiger vor. Was konkret wird dort geprüft?

**Dr. Marsmann** → *Das so genannte „Critical Review“ ist ein Verfahren zur studienbegleitenden Qualitätssicherung; d.h. die Gutachter sind von Beginn an dabei und prüfen, ob die Vorgaben der Norm erfüllt sind. Also etwa, ob die verwendeten Daten repräsentativ und belastbar sind oder, ob die angewandte Methode geeignet ist, das Ziel der Studie zu erreichen.*



*Dr. M. Marsmann: „Ziel sind seriöse, objektive Bilanzen.“*



## Die 4 Schritte einer → Ökobilanz

# 1

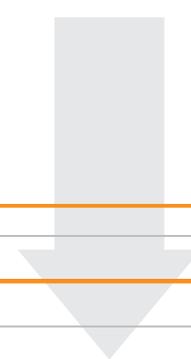
### 1. Definition des Zieles und des Untersuchungsrahmens

Hier wird dargestellt, warum die Studie erstellt wurde. Geht es dem Auftraggeber um die ökologische Verbesserung seines Produktes? Will er sie zu Marketingzwecken nutzen, oder braucht er sie zur Rechtfertigung gegenüber politischen Entscheidungsträgern, um gesetzliche Maßnahmen abzuwenden? Die Anforderungen an Ökobilanzen sind um so strenger, je stärker sie sich an die Öffentlichkeit richten und je mehr sie vergleichenden Charakter haben. Ist dies der Fall, ist eine wissenschaftliche Begleitung der Studie durch ein unabhängiges Gutachtergremium („critical review panel“) zwingend vorgeschrieben.

### 2. Sachbilanz

Zunächst wird der Lebensweg der Verpackungssysteme rekonstruiert. Dabei wird nicht nur die Verpackung selbst betrachtet, sondern alle Systemkomponenten – also auch: Flaschenetiketten, Verschlüsse oder Transportpaletten (siehe Grafik → Seite 8). Danach werden alle verfügbaren Daten gesammelt, geordnet und in einen systematischen Zusammenhang gestellt.

Entscheidend dabei sind die Randbedingungen, unter denen die Systeme verglichen werden. Etwa: Wie weit werden die Verpackungen transportiert? Wie hoch ist die Recyclingquote? Zu welchem Prozentsatz wird der Restmüll verbrannt oder deponiert? Wie oft wird eine Flasche wiederbefüllt? Alle dazu verfügbaren Daten gehen in das „Basisszenario“ ein, das den Status Quo wiedergibt. Im Rahmen von so genannten „Sensitivitätsanalysen“ können diese Daten variiert werden, um z.B. festzustellen, welchen Einfluss auf das Gesamtergebnis veränderte Transportentfernungen oder Verwertungsverfahren haben.



## 3

**3. Wirkungsabschätzung**

Die Fülle der Sachbilanzdaten ist zunächst unüberschaubar und nicht interpretierbar. Ein Summenwert, der angibt, wie viel Gramm eines Stoffes etwa bei der Glasschmelze in die Luft geblasen werden, sagt noch nichts über seine Auswirkungen auf die Umwelt. Alle in die Umwelt abgegebenen Stoffe müssen also zuerst einmal (öko-)toxikologisch beurteilt und bestimmten Umweltwirkungskategorien zugeordnet werden. Das sind zum Beispiel die ökologisch wichtigen Bereiche wie: Treibhauseffekt, Versauerung oder der Verbrauch fossiler Energieträger. Je nachdem, was den Auftraggeber interessiert, kommen weitere Kategorien hinzu.

Bei der Bewertung einzelner Stoffe hinsichtlich ihrer potentiellen Umweltwirkungen gibt es allerdings häufig Unsicherheiten. So ist z.B. Methan, nach derzeitigem Wissensstand, bei der Beurteilung des Treibhauspotentials 20,5mal schädlicher als CO<sub>2</sub>. Der Faktor könnte aber auch größer oder kleiner sein. Aufgrund dieser Unsicherheiten müssen bei der Interpretation der Daten schon deutliche Unterschiede zwischen den untersuchten Produkten vorliegen, um zu eindeutigen Aussagen zu kommen.

## 4

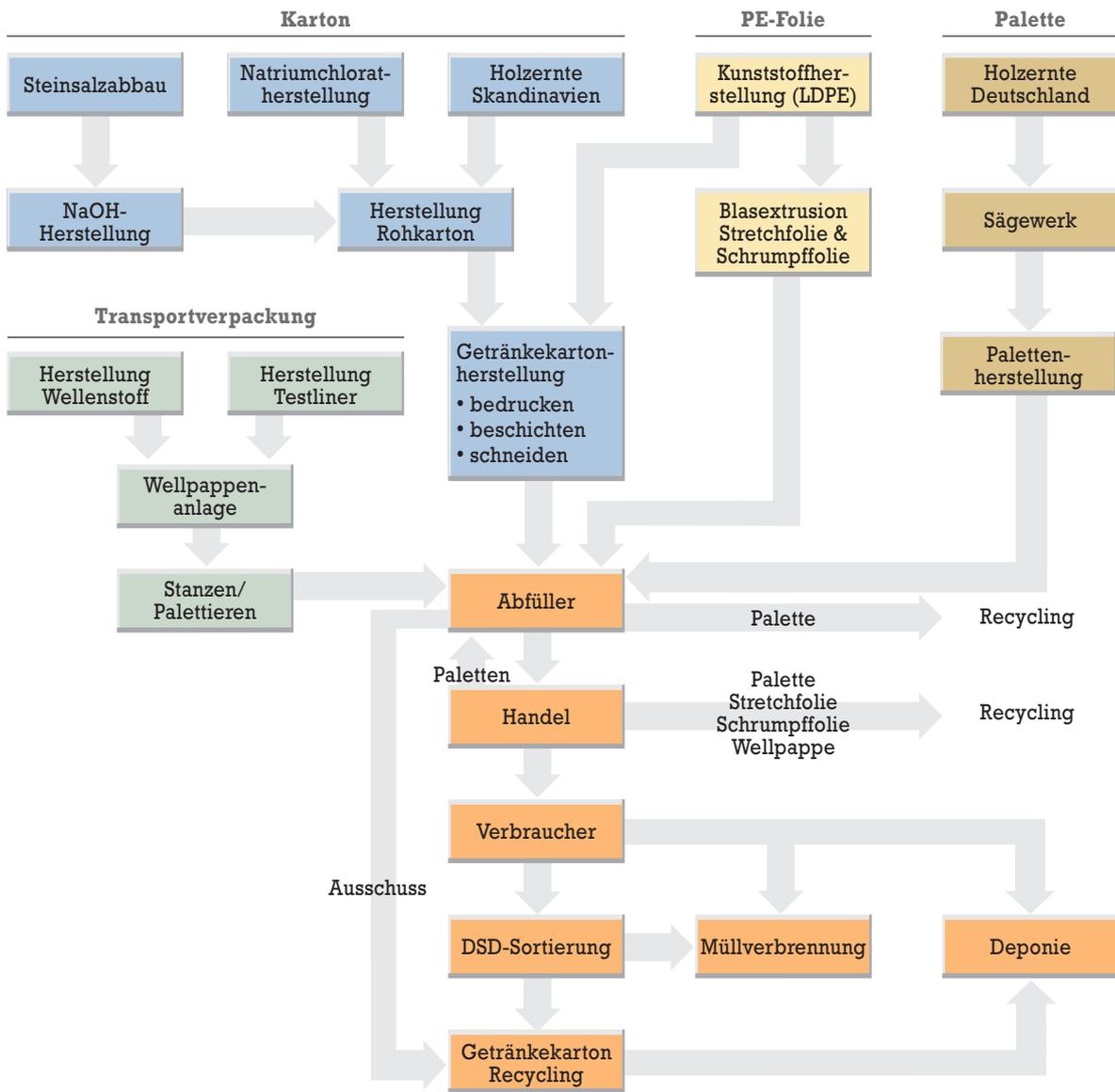
**4. Auswertung**

Bei der Auswertung müssen die Ergebnisse der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung vor dem Hintergrund des Untersuchungsziels interpretiert werden. Entscheidend ist, dass die Ergebnisse nachvollziehbar und auch für den Laien verständlich dargestellt werden, und das betroffene Unternehmen Schlussfolgerungen für die Optimierung seines Produktes ziehen kann. Die DIN/ISO-Norm 14043 schreibt hierzu einige Grundsätze vor.





## → Lebensweg eines Milchkartons



Stark vereinfachtes Fließbild zum Bilanzraum.

## Ökobilanz für Frischmilchverpackungen

### → Fraunhofer Institut (1999)

#### Hintergrund

In der ersten Ökobilanz des Umweltbundesamtes zu Getränkeverpackungen von 1995 (kurz: UBA I) hatte die Milchflasche im direkten Vergleich mit dem Karton noch knapp die Nase vorn. Ökologische Verbesserungen bei der Zellstoff- und Kartonproduktion sowie drastisch gestiegene Recyclingquoten beim Getränkekarton machten allerdings vier Jahre später eine Neubewertung notwendig. Im März 1999 legte das Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung im Auftrag des Fachverbandes Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel e.V. (FKN) die erste Ökobilanz zu Getränkeverpackungen vor, die nach der neuen DIN/ISO-Normenreihe 14040 erstellt wurde.

Dem Gutachterausschuss des kritischen Prüfungsverfahrens gehörten Vertreter des TNO-Instituts, Delft, der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (EMPA), St. Gallen, der Vorsitzende des ISO-Normausschusses zu Ökobilanzen sowie ein Mitarbeiter des Umweltbundesamtes an.

#### Was wurde untersucht?

Untersucht wurden zwei Kartonsysteme: die ziegelsteinförmige Block-Verpackung und die Giebelverpackung für Frischmilch. Diese wurden jeweils mit der Glas-Mehrwegflasche verglichen. Dies geschah auf Grundlage der aktuellsten Datenbasis. In mehreren Sensitivitätsanalysen wurde mit unterschiedlichen Transportentfernungen und Umlaufzahlen gerechnet. Außerdem wurde analysiert, wie sich das Ergebnis verändert, wenn Verpackungen, die in der Restmülltonne landen, nicht mehr wie bislang überwiegend deponiert, sondern verbrannt werden. Dies ist deshalb wichtig, weil aufgrund rechtlicher Vorgaben ab 2005 kein unbehandelter Abfall mehr deponiert werden darf.





### Ergebnisse

In der Zusammenfassung der Studie heißt es: **„Eine eindeutige und umfassende ökologische Priorisierung eines Systemtyps für Frischmilch (Einweg oder Mehrweg) lässt sich aus den vorliegenden Ergebnissen auf der Ebene der einzelnen Wirkkategorien nicht ableiten.“**

Verständlicher ausgedrückt: **→ Einen Öko-Sieger gibt es nicht!**

- In einigen Umweltbereichen schneidet der Karton, in anderen wiederum die Flasche besser ab.
- Alle Verpackungen liegen sehr nahe beieinander.
- Auch beim Siedlungsabfall kommt es zu einem Patt zwischen den Systemen, wenn der Restabfall in einer Müllverbrennungsanlage energetisch verwertet wird.
- Bei allen Verpackungen gibt es Optimierungs-Möglichkeiten.

### → Ökobilanz für Frischmilchverpackungen

Umweltwirkung	Getränkekarton (Block) in % schlechter als Mehrweg	Getränkekarton (Block) in % besser als Mehrweg
Treibhauseffekt		6%
Eutrophierung		34%
Energieverbrauch (gesamt)	20%	
Energieverbrauch (nicht erneuerbar)		11%
Versauerung		13%
Siedlungsabfall	250%	
Sonderabfall		26%
Mineralien		95%
Wasserentnahme	69%	

Quelle: Fraunhofer Institut, 1999

# Ökobilanz Frischmilch

**Paul W. Gilgen, → Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA), Mitglied des Gutachterausschusses**

In sechs von neun Umweltbereichen schneidet die Blockpackung besser als die Mehrwegflasche ab. Kann man daraus nicht einfach schlussfolgern 6:3 für den Getränkekarton?

**P. Gilgen →** Diese Schlussfolgerung würde zunächst einmal voraussetzen, dass alle untersuchten Umweltbereiche mit dem selben Gewicht in die Beurteilung eingehen. Eine solche vereinfachende Bewertung wäre aber nicht sachgerecht und ist auch nicht durch ISO-Normen gedeckt. Viel entscheidender ist aber, dass die untersuchten Verpackungssysteme in fast allen Wirkungskategorien sehr nahe beieinander liegen. Die Differenzen sind durchweg marginal und voneinander nicht signifikant verschieden. Auch wenn die Computerberechnung die Ergebnisse zehntelgenau ausweist, liegen die Unterschiede doch in ein und demselben Ergebnisbereich. Bei Schlussfolgerungen müssen immer die naturgemäß großen Streubereiche u.a. aufgrund der höchst unterschiedlichen Datenqualität berücksichtigt werden.

Außer beim Abfall hat die Mehrwegflasche beim Energieverbrauch und bei der Wasserentnahme Vorteile gegenüber dem Karton. Aber muß man bei der Interpretation der Ergebnisse nicht auch qualitative Aspekte berücksichtigen – also, welche Energieträger werden eingesetzt, Öl oder Holz? Handelt es sich um aufbereitetes Trinkwasser oder Flusswasser?

**P. Gilgen →** Die Zusammenfassung einzelner Energieträger zu einem Gesamtenergiewert oder unterschiedlicher Wasserressourcen zu einem Gesamtwasserverbrauch stellt eine Vereinfachung dar. Deshalb finden Sie in der Studie den Hinweis, dass ca. 36% des Energiebedarfs der Kartonsysteme durch erneuerbare Rohstoffe gedeckt werden. Auch beim Wasserverbrauch ist es in der Tat ein qualitativer Unterschied, ob aufbereitetes Trinkwasser oder Oberflächenwasser verbraucht wird. Auch dies wurde in der Studie dargestellt: Während beim Karton lediglich ca. 10% Trinkwasser entnommen wird, sind es bei der Flasche ca. 80%.



**Paul W. Gilgen: „Die Differenzen sind durchweg marginal.“**

# Ökobilanz für Getränkeverpackungen II für alkoholfreie Getränke und Wein

## → Umweltbundesamt (2000/2002)

### Hintergrund

In der Zieldefinition weist das Umweltbundesamt darauf hin, dass „nach wie vor ein erhebliches politisches Interesse an der weiteren Reduktion der durch Verpackungen verursachten Umweltbelastungen bestehe“. „Ökologisch vorteilhafte“ Verpackungen sollen gefördert und weitere Optimierungen bei allen Getränkeverpackungen angestoßen werden.

Mit der „Bewertung der Umweltfreundlichkeit“ verschiedener Getränkeverpackungen wurden 1996 vier Forschungsinstitute beauftragt: Prognos, IFEU, GVM und Pack Force. Die Untersuchung besteht aus zwei Teilen: Eine Status-Quo-Analyse, die den erreichten ökologischen Stand des Jahres 1996 wiedergibt, sowie ein Optimierungsszenario (Phase II), das zukünftige Entwicklungen prognostiziert. Dabei geht es etwa um reduzierte Packungsgewichte, neue Techniken bei der Glasschmelze und beim Kartonrecycling, einen erhöhten Recyclat-Einsatz bei Dosen oder um die Wirkungen gesetzlicher Regelungen zur Ablagerung von Restmüll (TASI). Teil 1 der Studie wurde im August 2000 und Teil II im Juli 2002 veröffentlicht.

Die Ökobilanz wurde entsprechend der DIN/ISO-Normen durchgeführt. Vorsitzende des kritischen Prüfungsausschusses war, wie schon bei der Frischmilchstudie, Frau A. de Groot-van Dam vom TNO-Institut in Delft. Über die Anforderungen der DIN/ISO 14040 hinaus wurde das Projekt von einem Ausschuss begleitet, dem u.a. Vertreter der Verpackungsindustrie sowie von Verbraucher- und Umweltverbänden angehörten.

### Was wurde untersucht?

Untersucht wurden 28 Einweg- und Mehrweg-Verpackungssysteme von 0,25 bis 1,5 Liter Füllmenge, in denen Mineralwasser, Getränke mit und ohne CO<sub>2</sub> und Wein abgefüllt werden. Phase II befasst sich zusätzlich mit neuen Verpackungen, die seit 1996 an Bedeutung gewonnen haben oder von denen erwartet wird, dass sie in Zukunft eine größere Rolle spielen. Dies sind vor allem PET-Einweg-Kunststoffflaschen, die 0,5 Liter Getränkedose sowie 1,0-Liter-Leichtglasflaschen.

## Ökobilanz UBA II

### Ergebnisse

Bundesumweltminister Jürgen Trittin fasste die Ergebnisse des ersten Teils der Studie im August 2000 folgendermaßen zusammen:

**„Zwischen Mehrweg-Glasflaschen und den Einweg-Getränkekartons gibt es aus Umweltsicht ein Patt. ... Die Trennlinie verläuft also nicht unbedingt zwischen Mehrweg und Einweg, sondern vielmehr zwischen ökologisch vorteilhaften und ökologisch nachteiligen Verpackungen.“**

Anlässlich der Vorstellung des „Zukunftsszenarios“ (Phase II) im Juli 2002 sagte der Präsident des Umweltbundesamtes Prof. Andreas Troge:

**„Zwar sind sowohl bei Einweg- als auch bei Mehrwegverpackungen deutliche Verbesserungen zu verzeichnen, Mehrweg bleibt jedoch auch in absehbarer Zukunft Einweg überlegen. Getränkekartons bilden dabei allerdings eine Ausnahme.“**



UBA-Präsident Prof. Andreas Troge und Bundesumweltminister Jürgen Trittin präsentieren die Ökobilanz



**UBA-Präsident Prof. Troge: „Getränkekartons bilden eine Ausnahme.“**

## Die Ergebnisse im Einzelnen

### Wirkungskategorien

→ In vier von fünf Umweltkategorien, die vom Umweltbundesamt als ökologisch wichtig oder sehr wichtig eingestuft werden, schneidet der Karton besser ab als die Flasche; in vier weiteren Umweltwirkungen schlechter (vgl. Grafik → Ökobilanz Getränkeverpackungen).

### → Ökobilanz für Getränkeverpackungen (ohne CO<sub>2</sub>) UBA 2000

Ökologische Priorität	Wirkungskategorien	Getränkekarton in % schlechter als Mehrweg	Getränkekarton in % besser als Mehrweg
sehr groß	Treibhauseffekt		6%
groß	Terrestrische Eutrophierung		86%
	Ressourcenbeanspruchung		23%
	Versauerung		20%
	Sommersmog	2%	
mittel	Naturraumbeanspruchung Deponie	50%	
	Aquatische Eutrophierung	680%	
	Naturraumbeanspruchung Forst	1.300%	

Quelle: UBA, 2000



# Ökobilanz UBA II

## Recycling

→ Die positive Bilanz des Getränkekartons ist, nach Aussage des UBA, auf den „hohen Stand“ des Recyclings zurückzuführen. Die seit 2001 realisierte stoffliche Rückgewinnung des Aluminiums sowie die weiter gestiegenen Recyclingquoten führen zu „deutlichen Verbesserungen“ gegenüber dem Status Quo von 1996 (vgl. Grafik → Optimierungsrechnung für 1,0 l Getränkekarton).

## Abfallbehandlung

→ Da ab 2005 kein unbehandelter Abfall deponiert werden darf, spielt in Zukunft die belegte Deponiefläche keine Rolle mehr. Weiterer positiver Effekt für den Getränkekarton: Methanemissionen aus der Deponie werden vermieden, was zu einer „zum Teil deutlichen Reduktion“ der sonstigen Umweltbelastungen beitragen wird (vgl. Grafik → Optimierungsrechnung für 1,0 l Getränkekarton).

## → Optimierungsrechnung für 1,0 l Getränkekarton UBA 2002

Wirkungskategorien	Gewichtsreduzierung um 11% (realisiert seit 1997)	Recyclingquote 64% (realisiert seit 1997)	Alu-Rückgewinnung (realisiert seit 2002)	Thermische Behand- lung des Restmülls (realisiert ab 2005)
	Verbesserung um:	Verbesserung um:	Verbesserung um:	Verbesserung um:
Treibhauseffekt	6%	2%	9%	16%
Terr. Eutrophierung	6%	1%	0%	1%
Ressourcenbeanspruchung	6%	0%	16%	7%
Versauerung	6%	0%	9%	3%
Sommersmog	7%	1%	1%	4%
Naturraum Deponie	10%	11%	0%	94%
Aquat. Eutrophierung	4%	4%	-6%	0%
Naturraum Forst	4%	4%	-7%	0%

Quelle: UBA, 2002

## Ökobilanz Getränkekarton für Saft

### → IFEU-Institut (2004)

#### Hintergrund

Die Studie schreibt die Ökobilanzen des Umweltbundesamtes (UBA II) fort und aktualisiert die Daten für den Getränkekarton und die Mehrweg-Glasflasche auf den Stand von 2002/2003. Dies war u.a. deshalb notwendig, da bei den UBA-Studien Verschlüsse und Ausgießhilfen des Getränkekartons aufgrund der damals geringen Marktrelevanz nicht bilanziert wurden. Heute ist der weit überwiegende Teil der Getränkekartons mit Verschlüssen ausgestattet.

Die „Ökobilanz Getränkekarton für Saft“ des Institutes für Energie- und Umweltforschung (IFEU), Heidelberg, wurde vom Fachverband Kartonverpackung für flüssige Nahrungsmittel (FKN) in Auftrag gegeben. Sie wurde entsprechend der DIN/ISO-Normenreihe 14040 ff. durchgeführt und von einem kritischen Prüfungsausschuss (Prof. Dr. Walter Klöpffer, LCA Consult & Review und Dr. Paul Gilgen, EMPA) begleitet. Der methodische Ansatz und die Bewertungsmethoden des Umweltbundesamtes wurden zugrunde gelegt.

#### Was wurde untersucht?

Die Studie untersucht Getränkekartons und Mehrweg-Glasflaschen für Säfte (CO<sub>2</sub>-freie Erfrischungsgetränke). Erstmals werden außer den 1-Liter-Packungen auch weitere Packungsgrößen mit 200 ml- und 1500 ml Füllvolumen bewertet.

Welchen Einfluss beispielsweise technische Standards von Abfüllanlagen haben oder wie sich unterschiedliche Transportentfernungen auswirken, wird anhand von Sensitivitätsanalysen dargestellt. Die Studie liefert außerdem wertvolle Hinweise, wie Packungs- und Verschlusssysteme ökologisch weiterentwickelt werden können.



# Ökobilanz Saft

## Ergebnisse

Das Ökoprofil des Getränkekartons hat sich seit der Veröffentlichung der Ökobilanzen des Umweltbundesamtes (UBA II) auch durch die zunehmende Ausstattung mit Kunststoffverschlüssen nicht verschlechtert. In der Zusammenfassung der Studie heißt es:

- „Sowohl der 1-Liter Getränkekarton als auch die 1-Liter Glasmehrwegflasche zeigen mittlerweile deutlich verbesserte Umweltwirkungsprofile.“
- „Die Verbesserungen beider Verpackungssysteme halten sich in etwa die Waage.“
- Je geringer das Füllvolumen, desto günstiger schneidet der Getränkekarton im Vergleich zur Mehrwegflasche ab: Der 0,2-Liter-Getränkekarton wurde bei fast allen Wirkungskategorien deutlich besser bewertet als die kleine Mehrwegflasche.

## → Ökobilanz 1,0/0,2 l Getränkeverpackungen (ohne CO<sub>2</sub>) IFEU 2004

Ökologische Priorität	Wirkungskategorien	Getränkekarton in % schlechter als Mehrweg	Getränkekarton in % besser als Mehrweg	Größe
sehr groß	Treibhauseffekt	5%	34%	1,0 l
				0,2 l
groß	Terrestrische Eutrophierung	46%	57%	1,0 l
				0,2 l
	Ressourcenbeanspruchung	7%	30%	1,0 l
				0,2 l
		7%	29%	1,0 l
Versauerung		24%	0,2 l	
Sommersmog		33%	1,0 l	
mittel	Naturraumbeanspruchung Deponie	31%		1,0 l
		11%		0,2 l
	Aquatische Eutrophierung	492%		1,0 l
		251%		0,2 l
		1.571%		1,0 l
Naturraumbeanspruchung Forst	1.624%		0,2 l	

Quelle: IFEU 2004



# Ökobilanzieller Vergleich von Getränkekartons und PET-Einwegflaschen

→ IFEU-Institut (2006)

## Hintergrund

Die Ökobilanzen des Umweltbundesamtes (2000/2002) liefern nur wenige spezifische Daten zu Verpackungen für Fruchtgetränken, Eistee und Frischmilchgetränke. Dies gilt insbesondere für PET-Einwegflaschen, die bis zum Jahr 2003 nur eine geringe Marktbedeutung hatten. Bereits zwei Jahre später konnte PET bei fruchthaltigen Getränken Einweg-Glasflaschen und Mehrwegverpackungen weitgehend verdrängen. Seitdem liegt PET hinter dem Getränkekarton auf Platz zwei der meistverkauften Saftverpackungen. Wie Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, ist bei Frischmilchgetränken eine ähnliche Entwicklung nicht ausgeschlossen. Eine Aktualisierung der Daten wurde überdies notwendig, da die Ökobilanz des Umweltbundesamtes zu Frischmilchverpackungen (UBA I) bereits 10 Jahre alt war.

Auftraggeber dieser ersten, umfassenden Ökobilanz zu Getränkekartons und PET-Flaschen ist der Fachverband Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel e.V. (FKN). Die Studie des IFEU – Instituts für Energie- und Umweltforschung ist ISO-konform und orientiert sich an den methodischen Vorgaben des Umweltbundesamtes. Dem fachlichen Begleitkreis gehörten u.a. Vertreter der Getränke- und Entsorgungswirtschaft an. Es war leider nicht möglich, einen Verbandsvertreter der Kunststoffindustrie für eine Teilnahme zu gewinnen. Entsprechend den ISO-Regeln wurde die Studie einem kritischen Prüfungsverfahren („critical review“) unterzogen.

## Was wurde untersucht?

Untersucht wurden Getränkekartons und PET-Einwegflaschen für Fruchtgetränke (Fruchtsäfte, Nektare), Eistee und Frischmilchgetränke (pasteurisierte Milch, ESL-Milch<sup>1)</sup>, Milchlischgetränke) mit einem Füllvolumen von 200 mL bis 1500 mL. Es wurden Verpackungen berücksichtigt, die 2005 auf dem deutschen Markt vertreten waren. Beim Getränkekarton sind alle Verpackungs-Varianten entsprechend ihrer Marktanteile berücksichtigt. Damit bildet die Studie den Gesamtmarkt repräsentativ ab. Darüber hinaus wurden in einem „Zukunftsszenario 2010“ technologisch denkbare Optimierungen der PET-Flasche (u.a. geringere Flaschengewichte, Recyclatanteil von 25%) unterstellt und mit aktuellen Getränkekartons verglichen. Obwohl es auch beim Getränkekarton Optimierungspotentiale gibt, hat man – um auf der sicheren Seite zu sein – auf eine entsprechende Sensitivitätsanalyse verzichtet. Ein weiteres Zukunftsszenario betrifft die 1000 mL-PET-Milchflasche. Dieses Verpackungssystem existierte zum Untersuchungszeitpunkt in Deutschland nicht, wird aber beispielsweise in Italien angeboten.

<sup>1)</sup> Mindesthaltbarkeit bis 21 Tage

Die Materialzusammensetzung von Verpackungen hängt entscheidend von der erforderlichen Mindesthaltbarkeitsdauer (MHD) des jeweiligen Füllgutes ab. Um Verpackungen mit gleicher Schutzfunktion vergleichen zu können, wurden drei Fallgruppen gebildet:

1. Saft-/Nektarverpackungen mit einer MHD von mindestens 12 Monaten;
2. Saft-/Nektar-/Eisteeverpackungen mit einer MHD von 6–7 Monaten;
3. Frischmilchgetränke mit einer MHD von 10–12 Tagen.

#### Ergebnisse:

→ Bei 1-Liter-Verpackungen für **Fruchtgetränke** mit langer Mindesthaltbarkeitsdauer schneidet der Getränkekarton in sechs von acht Wirkungskategorien deutlich besser ab als die PET-Flasche. Bei kleineren Packungsgrößen ergibt sich ein ähnliches Bild. „Bemerkenswert ist der große Unterschied bei Treibhauseffekt und fossilem Ressourcenverbrauch.“ Diese Kategorien werden vom Umweltbundesamt in ihrer ökologischen Bedeutung als „sehr groß“ bzw. „groß“ eingestuft.

→ Nicht so deutlich fallen die Unterschiede bei den 1,5-Liter-**Eisteeverpackungen** aus. Dort werden PET-Monolayer-Flaschen ohne Barriere eingesetzt. Aber auch hier gilt: „Die Indikatorwerte des Kartons sind in den Kategorien Treibhauseffekt und fossilem Ressourcenverbrauch deutlich kleiner als die der PET-Flasche.“

→ Beim Vergleich von Verpackungen für **Milchmischgetränken** mit kurzer Mindesthaltbarkeitsdauer ist der Getränkekarton mit Ausnahme der Kategorien „Aquatische Eutrophierung“ und „Naturraumbeanspruchung Forst“ in allen anderen Fällen ökologisch günstiger. „Beim Treibhauseffekt und fossilem Ressourcenverbrauch ist der Systemunterschied zwischen Karton und PET-Flasche noch deutlicher ausgeprägt als bei den betrachteten Saft- und Eistee-Verpackungen.“ Dies liegt an der fehlenden Aluminiumschicht beim Getränkekarton.

→ Bei 1-Liter-**Frischmilchverpackungen** „... entsprechen die Gesamtumweltwirkungen im Wesentlichen den Ergebnissen der untersuchten Verpackungen für Milchmischgetränke“. Auch bei diesen Verpackungssystemen werden keine Barriere benötigt.



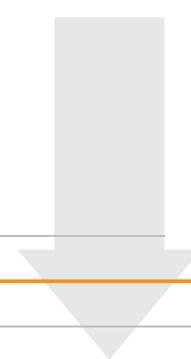
Editorial	Methode	Studien		
				

» Insgesamt lässt sich festhalten, dass aufgrund der Vorteile des Getränkekartons in den Fallgruppen 1 und 3 sowie den Vorteilen hinsichtlich der besonders signifikanten Kategorien fossiler Ressourcenbedarf und Treibhauseffekt in allen hier durchgeführten Systemvergleichen auch insgesamt bei einer übergreifenden Betrachtung der untersuchten Verpackungssysteme ökologische Vorteile des Getränkekartons gegenüber der PET-EW-Flasche erkennbar sind. «

### → Vergleich Getränkekarton<sup>1)</sup>/PET-Einweg<sup>2)</sup> bei Fruchtgetränken (1,0 l/0,5 l), IFEU 2006

Ökologische Priorität	Wirkungskategorien	Getränkekarton in % schlechter als PET	Getränkekarton in % besser als PET
sehr groß	Treibhauseffekt		1,0 l 167% 0,5 l 162%
			1,0 l 37% 0,5 l 41%
groß	Terrestrische Eutrophierung		1,0 l 164% 0,5 l 152%
			1,0 l 23% 0,5 l 27%
	Fossiler Ressourcenverbrauch		
	Versauerung	42% 1,0 l 43% 0,5 l	
mittel	Aquatische Eutrophierung		1,0 l 26% 0,5 l 39%
	Naturraumbeanspruchung Forst	999% 1,0 l 892% 0,5 l	
keine Einstufung	Kumulierter Energieaufwand gesamt		1,0 l 48% 0,5 l 55%

1) Getränkekarton 1,0 l/0,5 l mit Verschluss  
2) PET-Multilayer-Flasche 1,0 l/0,5 l (38 g/28g)



# Ökobilanz Karton/PET

## → Vergleich Getränkekarton<sup>1)</sup>/PET-Einweg<sup>2)</sup> bei Eistee (1,5 l), IFEU 2006

Ökologische Priorität	Wirkungskategorien	Getränkekarton in % schlechter als PET	Getränkekarton in % besser als PET
<b>sehr groß</b>	Treibhauseffekt		117%
<b>groß</b>	Terrestrische Eutrophierung		1%
	Fossiler Ressourcenverbrauch		119%
	Versauerung	11%	
	Sommersmog	92%	
<b>mittel</b>	Aquatische Eutrophierung	138%	
	Naturraumbeanspruchung Forst	1.325%	
<b>keine Einstufung</b>	Kumulierter Energieaufwand gesamt		14%

1) Getränkekarton 1,5 l mit Verschluss

2) PET-Monolayer-Flasche 1,5 l ohne Barriere (41,5 g)

## → Vergleich Getränkekarton<sup>1)</sup>/PET-Einweg<sup>2)</sup> bei Milchlischgetränken (0,5 l), IFEU 2006

Ökologische Priorität	Wirkungskategorien	Getränkekarton in % schlechter als PET	Getränkekarton in % besser als PET
<b>sehr groß</b>	Treibhauseffekt		199%
<b>groß</b>	Terrestrische Eutrophierung		29%
	Fossiler Ressourcenverbrauch		217%
	Versauerung		53%
	Sommersmog		18%
<b>mittel</b>	Aquatische Eutrophierung	90%	
	Naturraumbeanspruchung Forst	1.836%	
<b>keine Einstufung</b>	Kumulierter Energieaufwand gesamt		63%

1) Getränkekarton ohne Aluminium 0,5 l, für gekühlt distribuierte Milch/Milchlischgetränke, mit Verschluss

2) PET-Monolayer-Flasche 0,5 l ohne Barriere (20 g)

## So kommentierte die Presse

### Die Welt, 10.8.00

„Jetzt ist endlich offiziell, was längst bekannt war: Kartonverpackungen belasten die Umwelt nicht mehr als Mehrwegflaschen. Trotzdem ist die Botschaft sogar heute noch aufregend. Denn ausgerechnet der grüne Bundesumweltminister Jürgen Trittin musste sie verkünden.“

### Die Zeit, 10.08.00

„Nach mehrjährigen Forschungsarbeiten und unter strenger Beachtung der für solche Vergleiche erdachten ISO-Normen hat das Umweltbundesamt herausgefunden, dass die einst umstrittene Flasche aus dem Kunststoff PET – sofern sie wiederbefüllt wird – der Mehrweg-Glasflasche ökologisch gleichwertig ist. Noch erstaunlicher aber ist, dass die jetzt vorgestellte Ökobilanz auch dem nur einmal befüllbaren Getränkekarton die politische Absolution erteilt.“

### Süddeutsche Zeitung, 10.08.00

„Unberührte Natur ist gut, menschliche Nutzung der Natur des Teufels. Glas ist gut, Plastik ist schlecht. Mit solchen Wahrheiten ist die Ökogemeinde groß geworden, aber es zeigt sich immer wieder, dass das Leben komplizierter ist, und mithin auch die Ökologie. (...) Verliert dadurch das Schatzkästlein „grüner Weisheiten“ seinen Wert? Das nun gerade nicht. Mehrwegsysteme sollten nach wie vor erste Wahl sein. Es gilt nur, sich von ideologischem Ballast zu befreien. Wenn eine PET-Flasche ausreichend oft wiederbefüllt werden kann, warum sollten die Menschen vom Staat gezwungen werden, die schweren Glasflaschen in den fünften Stock hinauf zu schleppen? Und wenn die (Einweg-) Getränkekartons wegen der verfeinerten Verwertungsmethoden fast gleichwertig sind, darf das ökologische Gewissen beruhigt sein. ...“

## Kleines Umwelt-Lexikon

**Treibhauseffekt**

→ Übermäßige Erwärmung der Erdatmosphäre; Ursache: Wasserdampf und „Treibhausgase“ wie Kohlendioxid, Methan u.a. lassen das sichtbare Licht der Sonne zwar durch, die von der Erde emittierte Wärmestrahlung wird jedoch weitgehend absorbiert; Folge: Globaler Temperaturanstieg.

**Eutrophierung**

→ Übermäßige Nährstoffzufuhr in Gewässern und Böden; Ursache: Stickoxide, Ammoniak, Phosphor, Nitrat etc. die unter anderem aus Energieerzeugung und Verkehr resultieren; Folgen: starkes Algenwachstum und Sauerstoffentzug in Gewässern bzw. Überdüngung von Böden.

**Ressourcenbeanspruchung**

→ Verbrauch von fossilen Rohstoffen wie Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle.

**Versauerung**

→ Säure-Eintrag in Gewässer und Böden; Ursache: Schwefeloxide, Stickoxide, Fluor-/u.Chlorwasserstoff etc. aus industriellen Prozessen, Verkehr, Haushalten u.a.; Folgen: Schädigung von Böden, Pflanzen und Gewässern, Verwitterung an Bauwerken.

**Sommersmog**

→ Bildung von bodennahem Ozon unter Sonneneinstrahlung; Ursache: Kohlenwasserstoffe und Stickoxide aus Verkehr, Energieerzeugung u.a.; Folgen: bei empfindlichen Personen und hohen Konzentrationen können Reizungen der Schleimhäute, der Augen und Atemwegsorgane auftreten.

**Naturraumbeanspruchung „Forst“**

→ Größe der bewirtschafteten Forstflächen zur Herstellung von Holz und Papier.

## Weitere Informationen erhalten Sie hier:

### **Fachverband Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel e.V. (FKN)**

Bierstadter Straße 17  
D-65189 Wiesbaden  
Tel.: 0611 - 187 88-0  
Fax: 0611 - 187 88-55  
[www.getraenkekarton.de](http://www.getraenkekarton.de)

### **Elopak GmbH**

Brunckstraße 22  
D-67346 Speyer  
Tel.: 062 32 - 639-201  
Fax: 062 32 - 639-820  
[www.elopak.de](http://www.elopak.de)

### **SIG Combibloc GmbH**

Rurstraße 58  
D-52441 Linnich  
Tel.: 024 62 - 79-2610  
Fax: 024 62 - 79-2683  
[www.sigcombibloc.com](http://www.sigcombibloc.com)

### **Tetra Pak GmbH**

Frankfurter Straße 79-81  
D-65239 Hochheim  
Tel.: 061 46 - 59-209  
Fax: 061 49 - 59-430  
[www.tetrapak.de](http://www.tetrapak.de)

## Impressum

### **Herausgeber:**

Fachverband Kartonverpackungen  
für flüssige Nahrungsmittel e.V. (FKN)  
Tel.: 0611 - 187 88-0  
e-mail: [fkn@getraenkekarton.de](mailto:fkn@getraenkekarton.de)

### **Redaktion/Text:**

Michael Kleene

### **Layout/Gestaltung:**

Habemus DITO  
Design Agentur GmbH, München  
Tel.: 089 - 726 996-20  
e-mail: [post@habemus.de](mailto:post@habemus.de)

November 2006

gedruckt auf 100% Recyclingpapier