

Kurzbericht

Product Carbon Footprint Einfachdichtpackung «BKD150- K/70»

**UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH
& Co.**



Impressum

Titel	Product Carbon Footprint Einfachdichtpackung «BKD150-K/70»
Kunde	UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. Heidenheimer Str. 80-82 89542 Herbrechtingen Verantwortlicher: Tobias Szabo Mail : tobias.szabo@uga.eu Tel. : +49 7324 969666
Auftragnehmer	myclimate Deutschland gGmbH Kurrerstr. 40/3 72762, Reutlingen T +49 7121 31777 50 F +49 7121 31777 51 kontakt@myclimate.org www.myclimate.org
Autor	Yvan Kouam Bouffeng, Mitarbeiter im Bereich Beratung und Lösungen yvan.bouffeng@myclimate.de Tel.: +49 71213177758
Interner Review	Luis Rott, Consultant im Bereich Beratung und Lösungen luis.rott@myclimate.de Tel.: +49 30 5490920102
Externer Review	Fabian Elsener, Carbotech AG
Datum, Ort	14.05.2025, Reutlingen

Inhalt

1	Hinweise zur Kommunikation.....	4
2	Projektübersicht	5
3	Ziel und Untersuchungsrahmen	5
3.1	Ziel	5
3.2	Funktionelle Einheit	5
3.3	Systemgrenzen	5
3.4	Datengrundlage.....	5
3.5	Methoden und Datenbanken	6
4	Sachbilanz	6
5	Wirkungsabschätzung	7
6	Auswertung	7
7	Fazit.....	9
8	Quellen	9

1 Hinweise zur Kommunikation

Ökobilanzen (LCAs) bergen u.a. zwei Herausforderungen, welche bei der Kommunikation der Ergebnisse aus diesem Bericht berücksichtigt werden müssen:

- *Naturgegebene Unsicherheiten:* Im Unterschied zur Finanzbuchhaltung ist die Buchhaltung von CO₂ oder anderen Umweltauswirkungen mit statistischen Unsicherheiten behaftet. Resultate müssen deshalb aufgrund der Signifikanz von Unsicherheiten betrachtet werden. myclimate integriert zu diesem Zweck eine Unsicherheitsrechnung.
- *Datenlücken:* Fehlende Daten werden mit fundierten Abschätzungen so gut wie möglich ausgeglichen. Dennoch kann es vorkommen, dass diese Abschätzungen im Einzelfall nicht zutreffend sind, was weitere Unsicherheiten mit sich zieht.

Durch diese Eigenschaften wird die Kommunikation der Resultate anspruchsvoll. myclimate macht deshalb die Auflage, dass die Kommunikation von Resultaten gegen aussen abgesprochen werden muss. myclimate unterstützt Kunden bei der sachdienlichen Kommunikation, z.B. mit der Erstellung von zusammenfassenden Factsheets.

Gerade bei LCAs, deren Resultate nach aussen kommuniziert werden, empfiehlt myclimate die Durchführung eines externen Reviews durch eine Drittfirma, welche gemäss dem Standard ISO 14040/44 die Studie kritisch begutachtet.

Aufgrund der jahrelangen Erfahrung von myclimate in diesem Feld wird eine korrekte und sachdienliche Kommunikation ermöglicht. Das verhindert, dass unnötig Angriffsfläche geboten wird oder falsche Schlussfolgerungen entstehen und die Glaubwürdigkeit der Partner und des Projekts in Mitleidenschaft gezogen werden.

Da sich sowohl die Prozesse in der Herstellung von Produkten als auch die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die ökologischen Auswirkungen und die bei der Modellierung zugrundeliegenden Prozesse stetig weiterentwickeln, ist die Aussagekraft eines PCFs auf max. fünf Jahre begrenzt. Der PCF, als Grundlage für die Label-Ausstellung, muss darum regelmäßig erneuert werden. Wir empfehlen eine Prüfung des PCFs nach drei Jahren.

Die hier untersuchte Wirkungskategorie Klimawandel ist nur ein Indikator unter vielen und spiegelt nicht die gesamten Umweltwirkungen des Produkts auf die Umwelt wider. Je nach Produkt und Projektziel wird die Wahl der Wirkungskategorien individuell und in Absprache mit dem Unternehmen ausgewählt.

Wichtig: Dieses Dokument ist in englischer Schreibweise formatiert; bei Zahlen werden die Tausender-Stellen mit einem Komma und die Dezimalstellen mit einem Punkt markiert.

2 Projektübersicht

Die Firma UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. (nachfolgend UGA genannt) ist auf die Produktion von gas- und wasserdichte Gebäudeeinführungen spezialisiert und vertreibt diese weltweit. UGA ist es ein Anliegen, soziale und ökologische Veränderungen im Rahmen ihrer unternehmerischen Verantwortung proaktiv zu fördern und zu kommunizieren.

Aus diesem Anlass ist UGA auf myclimate zugekommen, den CO₂-Fussabdruck der Einfachdichtpackung «BKD150-K/70» zu berechnen. Es werden zwei Varianten verglichen: Eine, die aus Primärmaterial hergestellt wird, und eine, deren ABS-Anteil zu 100 % aus recyceltem Material besteht.

3 Ziel und Untersuchungsrahmen

3.1 Ziel

Mit Hilfe eines Product Carbon Footprints (PCFs) werden alle klimawandelwirksamen Treibhausgasemissionen (GWP) evaluiert, welche während der unterschiedlichen Lebensphasen beider Einfachdichtpackung-Varianten «BKD150-K/70» anfallen.

3.2 Funktionelle Einheit

Als funktionelle Einheit wird «1 Stück Einfachdichtpackung BKD150-K/70» mit einem Gewicht von 0.62 kg/Stück (inkl. anteiliger Verpackung) gewählt. Dies entspricht dem Durchschnittsgewicht eines produzierten Einfachdichtpackung «BKD150-K/70».

3.3 Systemgrenzen

Die Systemgrenzen umfassen gemäß cradle-to-grave alle Prozesse des Produkts von der Wiege bis zur Bahre; berücksichtigt werden die Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verpackung des fertigen Produkts, Transporte, Distribution und Entsorgung in den jeweiligen Lebensphasen. Die Rohstoffverpackungen und die Nutzungsphase sind in dieser Studie ausgeklammert, da es keine repräsentativen Daten über die Verpackung der Rohmaterialien vorliegen. Die Nutzungsphase der Einfachdichtung «BKD150-K/70» ist als nicht relevant eingestuft, da über den gesamten Lebenszyklus keine Aufwendungen für Energie, Wartung oder Austausch von Komponenten erforderlich sind.

Bei UGA fallen keine direkten Emissionen an, daher wird keine Produktionsphase dargestellt, die Verarbeitungsprozesse der (Herstellungs-) Rohstoffe werden in der Materialphase berücksichtigt.

Der geografische Geltungsbereich ist Europa. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2022/2023 gewählt.

3.4 Datengrundlage

Die Materialverbrauchsdaten, sowie die Angaben zu Transportmitteln und Distanzen stammen direkt von UGA. Für die Entsorgung der Einfachdichtpackung «BKD150-K/70» konnten keine Daten geliefert werden, weshalb für diese Phase Durchschnittswerte aus ecoinvent, Literaturdaten oder begründete Annahmen¹ verwendet werden.

¹ Circular Economy Report zeigt: Es gibt Fortschritte beim Recycling, aber auch Hürden (19.03.24)

Die Daten wurden von UGA am 27.10.2023 mithilfe von Primär- /Werksdaten erhoben und myclimate zur Verfügung gestellt. Die Datenqualität der verwendeten Primärdaten ist dementsprechend genau und als gut und repräsentativ zu bewerten.

Jede Emissionsbilanz ist nur ein Modell der Wirklichkeit und demnach mit Unsicherheiten behaftet. Diese sind je nach Qualität der Datengrundlage sowie der gewählten Methoden größer oder kleiner. Aufgrund der Unsicherheiten bei der Modellierung des Materials ABS wurde im entsprechenden Modell eine Unsicherheit von 50 % berücksichtigt.

3.5 Methoden und Datenbanken

Die Bilanzierung erfolgte gemäß international anerkannter Standards: ISO 14040², ISO 14044³ und ISO 14067⁴ und angelehnt an ISO 14026⁵. Eine externe Überprüfung dieser Studie wird durch Fabian Elsener von Carbotech AG in Zürich durchgeführt⁶.

Die Sachbilanz und die Wirkungsabschätzung wurden mit der LCA-Software SimaPro V 9.6.0.1 (SimaPro 2024) durchgeführt (Modellierung, Berechnung und Auswertung). Als Datenbankgrundlage wurde ecoinvent 3.9.1 (ecoinvent, 2022) verwendet.

Die Datensätze für die Modellierung sind auf dem aktuellen Stand der Technik entsprechend der Region der Rohstoffe bzw. Produktion ausgewählt, vollständig und repräsentativ.

Materialien und Abfälle, welche rezykliert oder anderweitig weiterverwendet werden, wurden nach dem sogenannten Cut-off Ansatz dem neuen System zugeschrieben. Dies bedeutet, dass die Umweltbelastung des Recyclingprozesses dem Recyclingmaterial zugerechnet wird. Nur die beim Transport zum Recyclingunternehmen anfallenden Belastungen werden dem ursprünglichen Material angerechnet.

4 Sachbilanz

In der untenstehenden Tabelle werden die für die Berechnung verwendeten Daten für die Produktion einer Einfachdichtpackung «BKD150-K/70» aufgeführt.

Komponenten	Menge	Transportdistanz	Transportmittel
Materialbestandteile (netto)			
ABS	0.49 kg	1200 km	LKW 16-32t
TPE	0.13 kg	1200 km	LKW 16-32t
Verpackung Fertigprodukt			
Kartonage (Pappe)	0.102 kg	110 km	LKW 16-32t
Paletten (Holz)	0.153 kg	10 km	LKW 7.5-16t
Band/Strechfolie (Kunststoff)	0.007 kg	100 km	LKW 16-32t

² DIN EN ISO 14040, Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. ([link](#))

³ DIN EN ISO 14044, Umweltmanagement – Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. ([link](#))

⁴ DIN EN ISO 14067, Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung. ([link](#))

⁵ DIN EN ISO 14026, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Grundsätze, Anforderungen und Richtlinien für die Kommunikation von Fußabdruckinformationen ([link](#))

⁶ Die externe Review wurde für den Bericht vom 18.12.2024 durchgeführt. Im Bericht vom 14.05.2025 wurden lediglich Rechtschreibkorrekturen vorgenommen. Diese haben keinen Einfluss auf die Berechnungen oder Ergebnisse.

Distribution			
Deutschland (mittlere Transportdistanz)	-	457 km	LKW 16-32t & < 3.5t
EU (mittlere Transportdistanz)	-	1000 km	LKW 16-32t
Verschnitt Produktion 0.64 %			

In jenen Fällen, wo keine genauen Angaben zum Transportmittel bzw. zur Transportdistanz gemacht werden konnten, wurden bei den Berechnungen die vorgegebenen Standarddistanzen aus der ecoinvent Datenbank implementiert. Im EoL wurde als Transportmittel ein LKW 16-32 t eingesetzt.

Der Transport von den Produktionsstätten zu den KundInnen in Deutschland und Europa erfolgt ausschließlich per LKW und PKW.

Für TPE liegen keine genaueren Daten vor, in der Bilanz wurde der Emissionsfaktor von Styrol als Proxy verwendet.

Die Transportdistanz zu Müllverwertungsanlagen wurde mit 30 km, die zu den Recyclinghöfen mit 50 km veranschlagt.

Es wird angenommen, dass die entstehenden Verschnitte während der Verarbeitung der Rohstoffe in Müllverbrennungsanlagen (MVAs) entsorgt werden. Die Verpackungen der Einfachdichtpackung können recycelt werden und die Entsorgung der Einfachdichtpackung nach ihrer Nutzung basiert – aufgrund fehlender Daten – auf länderspezifischen Abfall- und Recyclingdaten von ecoinvent.

5 Wirkungsabschätzung

Im Rahmen dieser Studie wird einerseits der Beitrag zur Erwärmung des Klimas aufgrund der Freisetzung klimawirksamer Gase berechnet. Als Indikator dafür dient das sogenannte Treibhauspotential gemäss IPCC (IPCC, 2021), bezogen auf den Zeitraum von 100 Jahren. Die dabei relevanten Treibhausgase sind Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) Hydrofluorkarbonate, Perfluorkohlenwasserstoffe, Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃).

Aufgrund ihrer verschiedenen physikalischen Eigenschaften haben diese Gase auch einen unterschiedlichen Einfluss auf das Klima, weshalb die anfallenden Emissionen in sogenannte CO₂-Äquivalente (CO₂e) umgerechnet werden. Diese beziffern, wie viel eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Menge CO₂ zur globalen Erwärmung beiträgt. So beträgt beispielsweise das CO₂-Äquivalent für Lachgas über einen Zeitraum von 100 Jahren 265, d.h. eine Tonne Lachgas hat denselben Einfluss auf den Treibhauseffekt wie 265 Tonnen CO₂.

6 Auswertung

Die Gesamtemissionen für eine Einfachdichtpackung «BKD 150-K/70» über den gesamten definierten Lebenszyklus (cradle-to-gate + Distribution + EoL) ohne rezyklierten Anteil betragen **4.56 kg CO₂e/Produkt**. Im Vergleich dazu beträgt CO₂-Fussabdruck für das Produkt mit 100 % rezyklierten ABS **2.63 kg CO₂e/Produkt** und ist somit 42 % niedriger. In Abbildung 1 werden die Ergebnisse der verschiedenen Lebensphase der Einfachdichtpackung dargestellt, aufgeteilt in die rezykliert und virgin Varianten (die Fehlerindikatoren stellen die Unsicherheit dar, die sich aus der Modellierung ohne Primärdaten der ABS-Varianten erklärt).

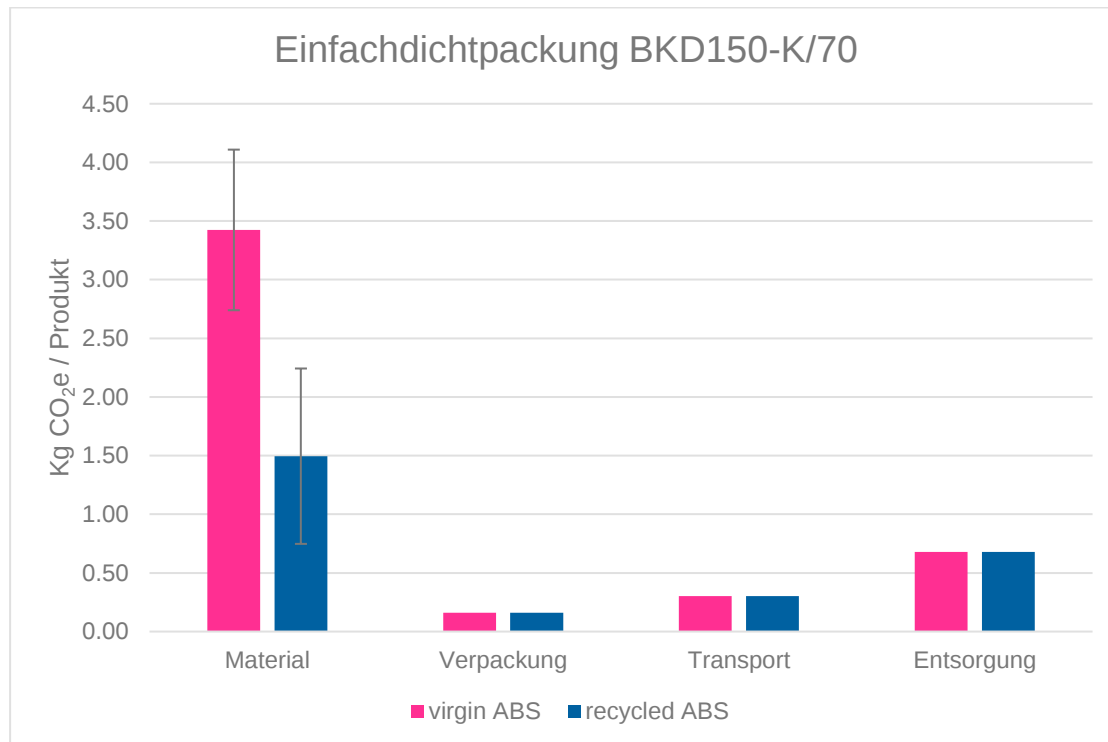


Abbildung 1: CO₂ Gesamt-Emissionen "BKD 150-K/70"

Es ist klar ersichtlich, dass die Materialherstellung (Rohstoffbeschaffung, Verarbeitung und Anlieferung) in beiden Fällen mit über 50 % den größten Teil der Gesamt-Emissionen ausmacht. Diese werden vor allem durch die verwendeten Kunststoffmischungen beeinflusst, die für die Herstellung der Teile der Einfachdichtpackung (Rahmen, Deckel, Dichtung) verwendet werden. Das Hauptaugenmerk des Vergleichs liegt auf dieser Phase der Materialherstellung. Hier zeigt sich ein großer Unterschied: 3.42 kg CO₂e für die herkömmliche und 1.50 kg CO₂e für die Einfachdichtpackung aus 100 % recyceltem ABS.

Für das recycelte Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) wurde als Referenz ein Recyclingprozess für Polyethylen verwendet, der vergleichbare Emissionswerte von Studien zum Thema ABS-Recycling⁷ ausweist, wenn die Emissionsverhältnisse von primär hergestelltem ABS zu recyceltem ABS verglichen werden. Die dadurch entstehende hohe Unsicherheit wird in der Auswertung durch die Fehlerindikatoren angezeigt.

Der etwas höhere Wert für die Entsorgung von 0.68 kg CO₂e ist auf den hohen Kohlenstoffgehalt der verwendeten Thermoplaste zurückzuführen, der bei der Verbrennung freigesetzt wird. Ein verbessertes Recycling oder die Wiederverwendung der thermoplastischen Komponenten der Einfachdichtpackung am Ende ihrer Lebensdauer könnten diese Emissionen weiter reduzieren. Hinzu kommt, dass die Unternehmen, wie auch UGA, bei Post-Consumer-Abfällen typischerweise keinen großen Einfluss darauf haben, wie ihre Produkte entsorgt werden.

Transporte und Verpackung spielen mit 0.30 kg CO₂e bzw. 0.16 Kg CO₂e eine untergeordnete Rolle; dennoch: je weniger Verpackung pro Stück verwendet wird, umso geringer sind die Emissionen. Aufwändige Einzelverpackungen im Handel haben einen sichtbaren, wenn auch nicht entscheidenden Einfluss auf die Gesamtemissionen.

⁷ Vgl. Campolina, Juliana & Sigrist, Carolina & Faulstich de Paiva, Jane & Nunes, Andréa & Moris, Virgínia. (2017). A study on the environmental aspects of WEEE plastic recycling in a Brazilian company. The International Journal of Life Cycle Assessment. 22. 10.1007/s11367-017-1282-2 ([link](#)); vgl. bage plastics GmbH (2021). Sustainable, recycled granules by bage plastics with excellent carbon footprint ([link](#)) (Abgerufen 18.12.2024)

7 Fazit

Die Lebenszyklusphasen Rohstoffbereitstellung und Entsorgung sind die Haupttreiber der CO₂-Gesamtemissionen einer Einfachdichtpackung «BKD 150-K/70».

Die energieintensiven fossilen Rohstoffe Styrol und Acrylnitril-Butadien-Styrol stellen in der Phase der Rohstoffbereitstellung einen großen Impact dar.

Recycelte Kunststoffe (Styrol und Acrylnitril-Butadien-Styrol), die Möglichkeit der Wiederverwendung von «BKD 150-K/70»-Komponenten am Ende ihres Lebenszyklus können erheblich zur Reduzierung der Gesamtemissionen beitragen. Eine sortenreine Trennung der Einfachdichtpackung-Bestandteile ist für ein hochwertiges Recycling von Sekundärstoffen unabdingbar.

Die Studie basiert weitestgehend auf Datenbankwerten, für eine genauere Analyse mit weniger Unsicherheiten sind Primärdaten zur Kunststoffproduktion erforderlich.

8 Quellen

DIN EN ISO 14040	DIN EN ISO 14044:2021-02: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020); German version EN ISO 14040:2006 + A1:2020
DIN EN ISO 14044	DIN EN ISO 14044:2021-02: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020); German version EN ISO 14044:2006 + A1:2018 + A2:2020
ecoinvent. (2022).	ecoinvent 3.9.1 Ökoinventar Datenbank Version 3.9.1 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare. Zürich, Schweiz.
IPCC. (2021).	Intergovernmental Panel on Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, US.