

Dokumentation des CO₂-Umweltrechners 2020

auf Grundlage der Studie »Carbon Footprint von Verpackungssystemen für
Obst- und Gemüsetransporte in Europa (2018)«



Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung

Prof. Dr. Philip Leistner

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Titel der Studie	Dokumentation des CO ₂ -Umweltrechners 2020 auf Grundlage der Studie »Carbon Footprint von Verpackungssystemen für Obst- und Gemüsetransporte in Europa (2018)«
Auftraggeber	Stiftung Initiative Mehrweg Dr. Jens Oldenburg Geschäftsführer Taubenstraße 26 10117 Berlin E-Mail: j.oldenburg@stiftung-mehrweg.de
Datum	Stuttgart, 27. August 2020
Autoren	Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung GaBi Dipl.-Ing. Florian Gehring Dr.-Ing. Stefan Albrecht Dipl.-Ing. Matthias Fischer Dr.-Ing. Robert Ilg Wankelstrasse 5 70563 Stuttgart E-Mail: florian.gehring@ibp.fraunhofer.de
Bildquelle	Bilder der Titelseite von Isabel Schestak © Fraunhofer IBP

Dokumentation zum CO₂-Umweltrechner 2020

Einführung und Hintergrund

Frisches Obst und Gemüse sind aus dem Einzelhandel nicht mehr wegzudenken. Die ganzjährige Bereitstellung bedingt dabei komplexe logistische Prozesse, bei denen größtenteils zwei unterschiedliche Verpackungssysteme eingesetzt werden: Mehrwegverpackungen aus Kunststoff (Reusable Plastic Crates – RPC) sowie Einwegverpackungen aus Kartonagen (Cardboard Boxes – CB).

Im Auftrag der Stiftung Initiative Mehrweg (SIM) erstellte das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung GaBi, im Jahr 2018 die Studie »Carbon Footprint von Verpackungssystemen für Obst- und Gemüsetransporte in Europa«¹. Die Studie wurde zur Quantifizierung der Treibhausgasemissionen beider Verpackungssysteme unter den Vorgaben der Normen ISO 14040² und ISO 14044³ erstellt.

Dadurch trägt die Studie zur Entscheidungsunterstützung von Marktteilnehmern bei und kann einen Beitrag zu betrieblichen Nachhaltigkeitsberichten (wie z.B. GRI⁴ oder GHG Protocol⁵) leisten. Die Bewertung des Carbon Footprints geht Hand in Hand mit der Bewertung der Klimaänderung des Klimawandels⁶. Die Europäische Kommission empfiehlt hierzu die Wirkungskategorie »Climate Change«⁷.

Mit der Umsetzung des CO₂-Umweltrechners stellt die Stiftung Initiative Mehrweg den Marktteilnehmern und der Öffentlichkeit einen CO₂-Umweltrechner zur Verfügung, der den Nutzern erlaubt, bedienerfreundlich und individuell den Carbon Footprints einer eingegebenen Transportaufgabe zu berechnen.

Randbedingungen, Systemgrenze und Annahmen

Den Ergebnissen des CO₂-Umweltrechners liegen die Systemgrenzen, Randbedingungen, Modellierungs- und Berechnungsgrundlagen, Quellen und Annahmen der genannten Studie¹ zugrunde.

Betrachtet werden Herstellung, Nutzung und Lebensende beider Verpackungssysteme (Mehrwegverpackungen aus Kunststoff (RPC) sowie Einwegverpackungen aus Kartonagen (CB)). Die jeweiligen Lebenszyklen werden analysiert und anschließend miteinander verglichen. Dabei werden die Treibhausgasemissionen auf Basis der tatsächlich von den Firmen Euro Pool Systems (EPS) und IFCO erbrachten Transportleistung in Mehrwegverpackungen einer identischen Transportleistung in Einwegverpackungen gegenübergestellt. Grundlage für den Vergleich ist der Transport von Obst oder Gemüse in den betrachteten Ländern Deutschland, Frankreich, Italien, den Niederlanden sowie Spanien.

¹ Krieg, H., Gehring, F., Fischer, M., Albrecht, S. (2018): Carbon Footprint von Verpackungssystemen für Obst- und Gemüsetransporte in Europa

² ISO 14040 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, 2006

³ ISO 14044 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines, 2006

⁴ GRI: Global Reporting Initiative (<https://www.globalreporting.org>)

⁵ GHG Protocol: Greenhouse Gas Protocol (<https://ghgprotocol.org>)

⁶ Die Klimaänderung / der Klimawandel (engl. Climate Change) ist eine Wirkungskategorie, die die zunehmende Erwärmung der Troposphäre aufgrund einer Verstärkung der Infrarotstrahlung durch anthropogene Treibhausgase, z.B. aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, beschreibt.

⁷ Der Charakterisierungsfaktor ist das Treibhauspotenzial (GWP100) für jedes Treibhausgas. Referenzsubstanz ist Kohlendioxid (CO₂), die Referenzeinheit ist [kg CO₂-Äquivalente], kurz [kg CO₂-Äq]. Grundlage ist das [IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change].

Abbildung 1 stellt die zu Grunde liegenden Lebenszyklen der betrachteten Verpackungssysteme schematisch dar.

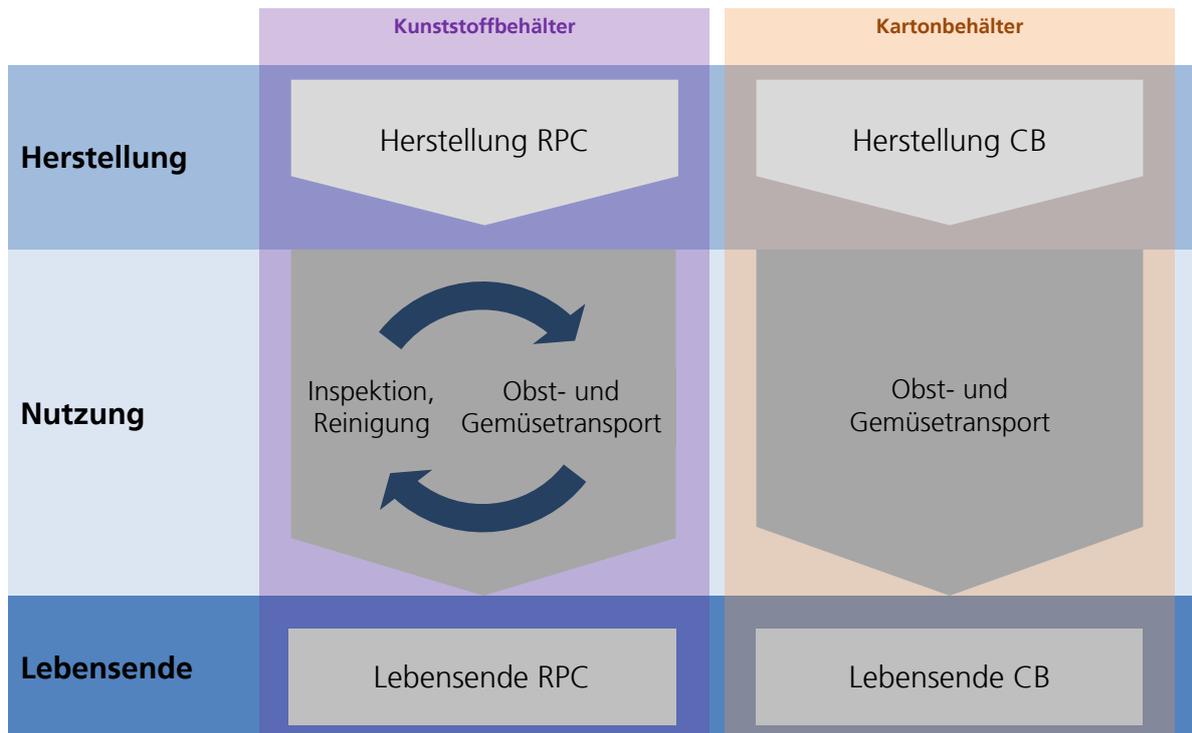


Abbildung 1: Schematische Darstellung der jeweiligen Lebenszyklen der betrachteten Verpackungssysteme

Während beim Einwegsystem für jeden Transportvorgang eine neue Kiste gefertigt werden muss, werden im Mehrwegsystem die Kisten nach Inspektion und Reinigung annahmegemäß 50-mal wiederverwendet. Die der Studie zu Grunde liegenden Annahmen, wie Anzahl Umläufe, Transportdistanzen, etc., wurden im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse auf ihre Auswirkungen auf das Ergebnis überprüft. Dabei zeigt sich, dass das Kunststoff Mehrwegsystem in allen betrachteten Variationen deutlich niedrigere Treibhausgasemissionen als das Karton Einwegsystem aufweist. Die Studie fokussiert sich auf die Analyse des Treibhauspotentials. Weitere Wirkungskategorien werden definitionsgemäß nicht betrachtet. Darüber hinaus wird die Gültigkeit und damit die Anwendbarkeit der Ergebnisse in der Studie erläutert.

Datenbank, Vorder- und Hintergrunddaten

Die Studie entstand im Jahr 2018. Das zugrundeliegende Modell zur Quantifizierung des Carbon Footprints wurde in der Software GaBi ts⁸ erstellt, mit dem zu diesem Zeitpunkt aktuellen Servicepack. Die erhobenen Vordergrunddaten wie Transportdistanzen, Anzahl Umläufe, etc. entsprechen der Studie aus dem Jahr 2018. Die dazugehörigen Hintergrunddaten, wie der Carbon Footprint der Stromerzeugung, etc. wurden auf das Servicepack SP40 aktualisiert und zur Berechnung des Carbon Footprints herangezogen.

Kritische Prüfung

Eine nach ISO 14040 und ISO 14044 erforderliche kritische Prüfung der Studie bei vergleichenden Aussagen wurde durchgeführt. Der Prüfbericht befindet sich im Anhang der Studie.

⁸ Sphera Solutions GmbH, Leinfelden-Echterdingen, GaBi Software System and Database for Life Cycle Engineering, 1992-2020

CO₂-Umweltrechner 2020

Um aus der Vielzahl der im Modell abgebildeten Eingangsgrößen und Rahmenbedingungen für die Berechnung der Verpackungssysteme übersichtliche Ergebnisse abzuleiten, wurde ein CO₂-Umweltrechner erstellt. Dieser erlaubt dem Nutzer, bedienerfreundlich und individuell den Carbon Footprint einer eingegebenen Transportaufgabe zu berechnen. Nachfolgend werden die Eingabemöglichkeiten erläutert und die Ergebnisse der Ausgabe beschrieben:

Eingabe

Es gibt zwei Eingabemöglichkeiten zur Berechnung des Carbon Footprints. Entweder die Eingabe der Tonnage oder die Eingabe der Anzahl an Behältern.

- **Transportiertes Obst und Gemüse (in Tonnen)**
Einstellung der transportierten Menge an Obst- und Gemüse.
- **Anzahl der Behälter (in Stück)**
Einstellung der Anzahl an transportierten Behältern.

Im Anschluss daran werden für beide Eingabemöglichkeiten die nachfolgenden Bedingungen definiert:

- **Füllmenge pro Behälter (kg/Behälter)**
Die Füllmenge eines Behälters liegt zwischen 1 und 20 kg. Der Studie zugrunde liegt eine voreingestellte Füllmenge von 15 kg je Behälter.
- **Anteil der Mehrweg-Kunststoffbehälter RPC (in %)**
Der Anteil an Mehrweg-Kunststoffkisten des Behälterpools zur Bewältigung der Transportaufgabe, welcher zwischen 0 und 100 % eingestellt werden kann.
- **Umläufe pro Lebenszeit (RPC-Behälter)**
Die Wahl der Umläufe betrachtet auf den Lebenszyklus der Transportkisten; dieser muss zwischen 1 und 100 liegen. Dem Basisszenario der Studie liegen 50 Umläufe zugrunde.

Zusätzliche Parameter wie die Transportentfernung, Szenarien zur Herstellung der RPC und dem End-of-Life können im CO₂-Umweltrechner nicht variiert werden. In der Studie wurde deren Einfluss durch eine Sensitivitätsanalyse überprüft und festgestellt, dass in allen untersuchten Variationen der Carbon Footprint des Mehrwegsystems geringer als der des Einwegsystems ist.

Ausgabe

Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt tabellarisch und zeigt

- die Menge an transportiertem Obst- und Gemüse,
- die dazugehörige Anzahl an transportierten Behältern, aufgeteilt in Kunststoff-Mehrweg und Karton-Einweg,
- den Beitrag zum Carbon Footprint beider Systeme,
- die derzeitigen Einsparungen durch das Mehrwegsystem und darüber hinaus
- das Einsparpotential durch Umstellung auf Mehrweg-Kunststoffbehälter.

Somit stehen dem Nutzer eine Vielzahl an Eingabemöglichkeiten und Szenarien zur Verfügung und der CO₂-Umweltrechner erlaubt eine bedarfsgerechte Variation für unterschiedliche Rahmenbedingungen.