

AdvancedLCA

Ökobilanz Handtuchpapierverpackung WEPA Professional

Ökologischer Vergleich von Verpackungen aus Karton und Folienbeutel für Handtuchpapiere

Auftraggeber

Matthias Post, WEPA Professional GmbH, DE-Arnsberg

Verfasser

Daniela Zumstein

Emil Franov

Anzahl Seiten: 14

Basel, 29. Juli 2016

Impressum

Titel

Ökobilanz Handtuchpapierverpackung

Auftraggeber

WEPA Professional GmbH
Matthias Post,
Rönkhäuser Straße 26
DE-59757 Arnsberg

Auftragnehmer

Carbotech AG, Basel

Autoren

Daniela Zumstein, Emil Franov

Projektleitung/ Kontakt

Emil Franov
+41 61 206 95 32
e.franov@carbotech.ch

Hinweis

Für den Inhalt ist ausschliesslich der Auftragnehmer verantwortlich.

Version

1.1 (Ökobilanz Handtuchpapierverpackung WEPA v1.1)

Datum

29. Juli 2016

—

Dieser Bericht wurde von der Carbotech AG mit Sorgfalt erarbeitet unter Verwendung aller uns zur Verfügung stehenden, aktuellen und angemessenen Hilfsmittel und Grundlagen, dies im Rahmen der vertraglichen Abmachung mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Vereinbarung bezüglich eingesetzter Ressourcen. Die Grundlagen der Bewertungsmethode, auf welcher dieser Bericht basiert, können ändern. Danach sind die Schlussfolgerungen nicht mehr uneingeschränkt gültig und vom Auftraggeber nur noch auf eigene Verantwortung verwendbar. Aus dem Inhalt dieses Berichtes hervorgehende Veröffentlichungen, welche Resultate und Schlussfolgerungen daraus nur teilweise und nicht im Sinne des Gesamtberichtes darstellen, sind nicht erlaubt. Insbesondere dürfen solche Veröffentlichungen diesen Bericht nicht als Quelle angeben oder es darf nicht anderweitig eine Verbindung mit diesem Bericht oder der Carbotech AG hergestellt werden können. Für Forderungen ausserhalb des oben genannten Rahmens lehnen wir jegliche Verantwortung gegenüber dem Auftraggeber sowie Dritten ab. Dieser Bericht ist ausschliesslich für den Auftraggeber erstellt worden und wir übernehmen keine Verantwortung gegenüber Dritten, welche Kenntnis erlangen über diesen Bericht oder Teile davon.

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage und Zielsetzung	6
1.1 Einleitung	6
1.2 Zielsetzung	6
2 Vorgehen und Methodik	6
2.1 Allgemeine Beschreibung der Ökobilanzierung	6
2.2 Vorgehen bei der Ökobilanzierung	7
2.3 Zielsetzung und Rahmenbedingungen	8
2.3.1 Zielsetzung	8
2.3.2 Funktionelle Einheit (Vergleichsgrösse)	8
2.3.3 Systemgrenzen	9
2.4 Sachbilanz	10
2.4.1 Modellierung des Produktsystems	10
2.4.2 Annahmen und Berechnungsgrundlagen	10
2.5 Wirkbilanz	10
2.6 Bewertung der Umweltbelastungen	10
3 Datengrundlagen	12
4 Resultate und Diskussion	12
5 Literatur	14

Zusammenfassung

Seit kurzem bietet die WEPA „Away from Home“-Kunden an, Handtuchpapiere in einer Beutelverpackung zu beziehen. Neben anderen Vorteilen können 25 % mehr Blatt pro Verpackungseinheit angeboten werden im Vergleich zur weiterhin erhältlichen Kartonverpackung von ähnlichem Volumen. Vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Bestrebungen den Verbrauch an Kunststofftragtaschen zu reduzieren, werden kritische Fragen von Kunden bezüglich der neuen Kunststoffverpackung erwartet. Deshalb sollen mit einer Ökobilanz die Umweltauswirkungen der beiden Verpackungen aus Karton und Kunststoff in der spezifischen Anwendung für Handtuchpapiere der WEPA Professional verglichen werden.

Als funktionelle Einheit in dieser Untersuchung wird die Verpackung von 1.000 Handtuchpapieren gewählt.

Um den Umwelt-Fussabdruck der beiden Verpackungen zu berechnen, wurden Herstellung, Transport und Entsorgung der Verpackungen sowie der höhere Transportbedarf im Falle der Kartonverpackung berücksichtigt. Um die Umweltauswirkungen zu einer Kennzahl (Umwelt-Fussabdruck) zusammenzufassen, wurde die Methode der ökologischen Knappheit 2013 V1.02 (Frischknecht & Büsser Knöpfel, 2013) verwendet.

Diese Ökobilanz zeigt, dass die neue Kunststoffverpackung für die Handtuchpapiere der WEPA Professional ökologisch vorteilhaft ist: der Umwelt-Fussabdruck ist ungefähr halb so gross im Vergleich zur Kartonverpackung. Der Hauptgrund für den Unterschied ist, dass die gleiche Verpackungsleistung mit viel weniger Materialeinsatz erreicht werden kann.

1 Ausgangslage und Zielsetzung

1.1 Einleitung

Seit kurzem bietet die WEPA „Away from Home“-Kunden an, Handtuchpapiere in einer Beutelverpackung zu beziehen. Neben anderen Vorteilen können 25 % mehr Blatt pro Verpackungseinheit angeboten werden im Vergleich zur weiterhin erhältlichen Kartonverpackung von ähnlichem Volumen. Vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Bestrebungen den Verbrauch an Kunststofftragtaschen zu reduzieren, werden kritische Fragen von Kunden bezüglich der neuen Kunststoffverpackung erwartet. Deshalb sollen mit einer Ökobilanz die Umweltauswirkungen der beiden Verpackungen aus Karton und Kunststoff in der spezifischen Anwendung für Handtuchpapiere der WEPA Professional verglichen werden.

Die Carbotech AG wurde aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung im Bereich Umweltberatung und Ökobilanzen von Produkten beauftragt, die Umweltauswirkungen der beiden Verpackungen mit Hilfe der Methode der Ökobilanzierung zu vergleichen.

1.2 Zielsetzung

Die Studie berechnet und vergleicht die Umwelt-Fussabdrücke der Verpackungen für Handtuchpapiere der WEPA einerseits aus Altpapier-Karton und andererseits PE-Folie.

2 Vorgehen und Methodik

Heute besteht ein breiter Konsens, dass die Lebenszyklusanalyse oder Ökobilanz die umfassendste und aussagekräftigste Methode ist, um die Umweltauswirkungen von Produkten und Systemen zu beurteilen. Daher wird diese Methode verwendet, um die Umweltauswirkungen der betrachteten Produkte zu eruieren.

In diesem Kapitel werden die verwendete Methode, das Vorgehen sowie die verwendeten Daten und die getroffenen Annahmen beschrieben.

2.1 Allgemeine Beschreibung der Ökobilanzierung

Die Ökobilanzierung oder Lebenszyklusanalyse ("Life Cycle Assessment", LCA) ist eine Methode, um die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Umwelt zu erfassen, zu beurteilen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten. Aufgrund der Komplexität der Natur und des globalen Wirtschaftssystems reicht es nicht, nur einzelne Problemstoffe oder lokale Auswirkungen zu betrachten. Aus dem Anspruch an eine umfassende Beurteilung ergeben sich die folgenden Anforderungen an die Methode:

- Möglichst umfassende Berücksichtigung der verschiedenen Umweltauswirkungen
- Berücksichtigung des gesamten Lebensweges
- Quantifizierung der Umweltauswirkungen
- Bewertung der verschiedenen Auswirkungen als Basis für Entscheidungen
- Wissenschaftlich abgestützt, um eine hohe Zuverlässigkeit und Akzeptanz zu erreichen

Die Ökobilanzierung ist diejenige Methode, welche heute diese Anforderungen am besten erfüllt. Die Ergebnisse der Ökobilanz können eingesetzt werden:

- als Entscheidungshilfen bei verschiedenen Varianten
- zur Erfassung der relevanten Auswirkungen
- zur Ermittlung der wesentlichen Einflussfaktoren
- in der strategischen Planung zur Ermittlung von Optimierungspotentialen
- zur Beurteilung von Massnahmen
- Als Grundlage für Eco-Design
- zur Ableitung von Handlungsempfehlungen

In dieser Arbeit wird die Methode der Ökobilanz für einen ökologischen Vergleich verwendet.

2.2 Vorgehen bei der Ökobilanzierung

Nachdem die Fragestellung und die zu untersuchenden Systeme definiert sind, werden die Waren-, Stoff- und Energieflüsse sowie der Ressourcenbedarf erfasst. Anschliessend werden die Auswirkungen auf die Umwelt mit Hilfe von gewählten Indikatoren, welche diese Wirkungen beschreiben, bestimmt. Mit dem Ziel, die Ergebnisse mit einer Kennzahl auszudrücken und damit die Auswertung zu ermöglichen oder zumindest zu erleichtern, kann eine Bewertung der verschiedenen Umweltauswirkungen durch eine entsprechende Gewichtung erfolgen.

Nach ISO 14'040/44 (ISO 14040, 2006; ISO 14044, 2006) umfasst eine Ökobilanz die folgenden Schritte:

- Festlegen der Zielsetzungen und Systemgrenzen (Rahmenbedingungen)
- Erfassen der relevanten Stoff- und Energieströme sowie den Ressourcenbedarf (Sachbilanz)
- Bestimmen der Auswirkungen auf die Umwelt (Wirkbilanz)
- Interpretation der Umweltauswirkungen aufgrund der Zielsetzungen (Bewertung)
- Erarbeiten von Massnahmen (Optimierung)

Wie Abbildung 1 zeigt, ist dies kein linearer Prozess, sondern ein interaktiver Erkenntnis- und Optimierungsprozess.

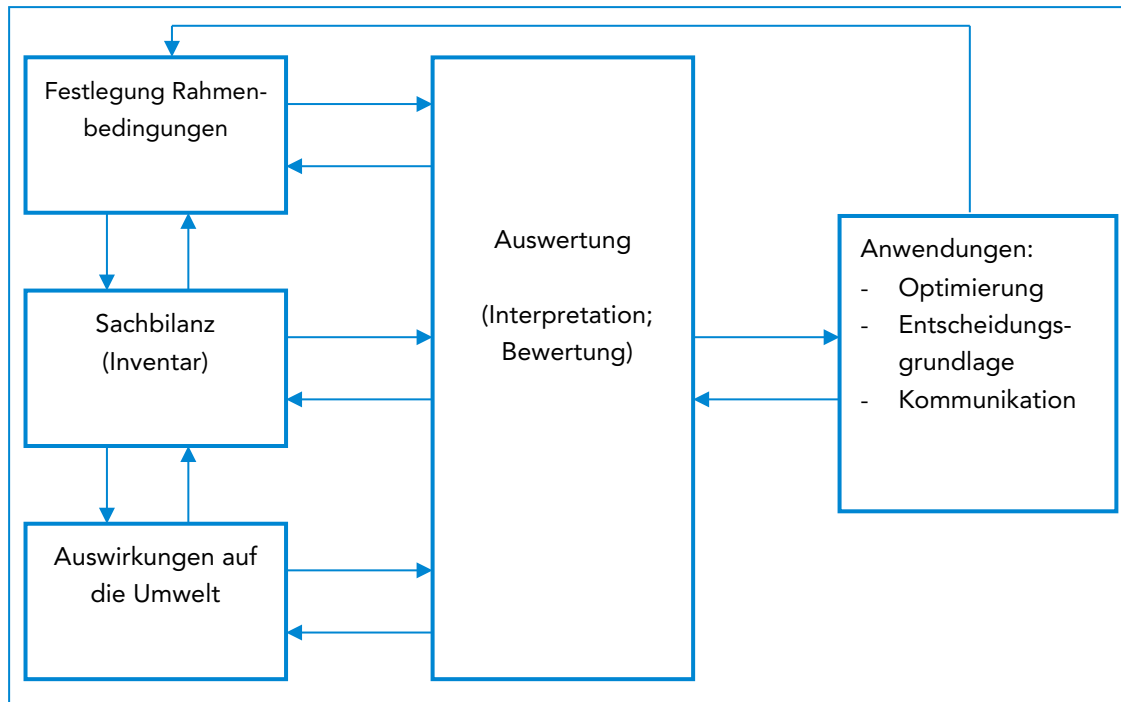


Abbildung 1: Schritte einer Ökobilanz nach ISO 14'040/44

Die vorliegende Studie richtet sich weitgehend nach der Norm ISO 14'040; das Vorgehen entspricht in den wesentlichen Aspekten deren Anforderungen. In gewissen Punkten, wie der Verwendung von gesamttaggerierenden Methoden, geht die vorliegende Studie jedoch über die Norm hinaus.

2.3 Zielsetzung und Rahmenbedingungen

Die Definition der zu untersuchenden und vergleichenden Systeme hängt von der Zielsetzung bzw. Fragestellung ab. Daraus ergeben sich unterschiedliche Rahmenbedingungen und Systemgrenzen. Die Systemgrenzen definieren, welche Prozesse und vorgelagerten Prozesse berücksichtigt werden. Dabei werden etwa der zeitliche Rahmen der verwendeten Daten sowie die zu untersuchenden Umweltauswirkungen festgelegt.

2.3.1 Zielsetzung

Wie in Kapitel 1 dargelegt verfolgt diese Studie das Ziel die gesamten Umweltauswirkungen der Verpackungen für Handtuchpapier aus Folie und Karton mittels der Methode der Ökobilanzierung zu vergleichen.

2.3.2 Funktionelle Einheit (Vergleichsgrösse)

Vergleicht man ein Produkt oder eine Dienstleistung mit Alternativen, müssen diese denselben Nutzen erbringen bzw. dieselbe Funktion erfüllen. Die Grösse, auf welche sich der Vergleich bezieht, wird als funktionelle Einheit bezeichnet.

Als funktionelle Einheit wurde in dieser Untersuchung die Verpackung von 1.000 Handtuchpapieren gewählt.

2.3.3 Systemgrenzen

Die Ökobilanz betrachtet die ökologischen Auswirkungen und Einsparungen "von der Wiege bis zur Bahre", also von der Extraktion der Rohstoffe über deren Verarbeitung bis zur finalen Entsorgung. Entsprechend des Ökobilanz-Ansatzes werden soweit möglich alle umweltrelevanten Prozesse über den gesamten Lebensweg erfasst und bewertet. Je nach Fragestellung kann es sinnvoll sein, das System zu vereinfachen, indem etwa bei einer Differenzbetrachtung identische Teile nicht bilanziert werden.

In das System der Ökobilanz der Verpackungen sind alle als relevant betrachteten Stoff- und Energieflüsse von der Herstellung bis zur Entsorgung eingeschlossen.

Die vorliegende Studie umfasst im Wesentlichen die folgenden Prozesse und Dienstleistungen (siehe auch Abbildung 2):

- Rohmaterial, Herstellung und Entsorgung der Verpackungen
- Transport der Leerverpackungen vom Herstellungsort zur WEPA
- Unterschiede in der Transport hinsichtlich der Auslastung bei der Auslieferung der Handtuchpapiere
- Bereitstellung der Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Kohle oder Strom etc. für die involvierten Prozesse
- Für alle diese Prozesse werden die Auswirkungen durch Emissionen in Boden, Luft und Wasser sowie der Ressourcenbedarf, wie energetische Ressourcen oder Landnutzung, berücksichtigt.

Nicht berücksichtigt werden all jene Lebenswegabschnitte, welche nicht direkt der Verpackung zuzuordnen sind oder keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Verpackungen vorliegen. In der vorliegenden Studie wurden daher folgende Aspekte nicht berücksichtigt:

- Inhalt der Verpackung (Handtuchpapiere)
- Abpacken der Handtuchpapiere
- Bedrucken/Beschriftung der Verpackungen
- Vertrieb und Nutzungsphase der Handtuchpapiere

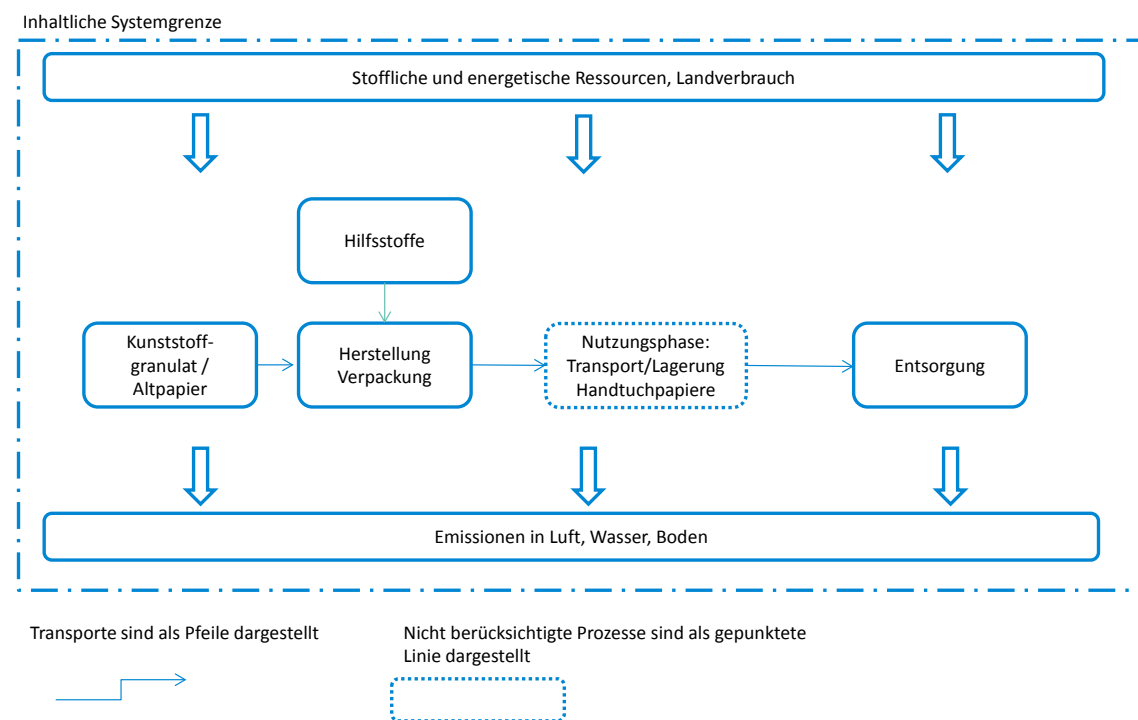


Abbildung 2: Schematische Darstellung der berücksichtigten Prozesse

Zeitliche Systemgrenze

Die Daten für die Kennzahlen des Systems beziehen sich auf das Handtuchpapier WEPA comfort 25 x 23 cm 2-lagig V-Falz. Für sämtliche Hintergrunddaten und Ökoinventare wurde die Ökoinventardatenbank ecoinvent V3.1 (ecoinvent, 2015) verwendet.

2.4 Sachbilanz

2.4.1 Modellierung des Produktsystems

In der Sachbilanz wird ein Modell für das zu bilanzierende System entworfen und es werden die Energie- und Stoffflüsse der damit verbundenen Prozesse erfasst. Diese umfassen:

- Die Beziehungen eines Prozesses mit anderen Prozessen der Technosphäre, wie z. B. Menge an benötigten Rohmaterialien, Hilfsstoffen, Energiebedarf, Transporte oder Verwertungs- beziehungsweise Entsorgungssysteme.
- Die Beziehungen eines Prozesses mit seiner natürlichen Umwelt der Ökosphäre, wie z. B. Bedarf an Ressourcen (fossile Energieträger, Landressourcen etc.) und Emissionen, wie z. B. CO₂, VOC, Methan, Stickoxide u. a.

Die Sachbilanz wurde mit der Ökobilanz-Software SimaPro V8.2 (PRé Consultants, 2016) berechnet und als Basis für die Wirkbilanz verwendet. Daten zu Verpackungsmaterialbedarf, Transportdistanz und –auslastung wurden von der WEPA Professional GmbH zur Verfügung (die detaillierten Datengrundlagen sind in Kapitel 3 aufgeführt).

2.4.2 Annahmen und Berechnungsgrundlagen

Folgende Annahmen wurden den Berechnungen zu Grunde gelegt:

- Das Abpacken der Handtuchpapiere in den Folienbeutel resp. Karton und die Beschriftung der Verpackungen sind bezüglich Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkung vergleichbar. Deshalb haben sie auf den Vergleich keinen Einfluss und werden nicht berücksichtigt.
- Die Kunststoffverpackung wird in einer Müllverbrennungsanlage entsorgt.

2.5 Wirkbilanz

In diesem Schritt wird die Sachbilanz bezüglich den Auswirkungen auf die Umwelt bewertet. Die Berechnung der Wirkbilanz beinhaltet die folgenden zwei Teilschritte:

- Klassifizierung (Einteilung der Stoffe aus der Sachbilanz bezüglich ihrer Auswirkungen)
- Charakterisierung (Berechnung der Auswirkungen auf die Umwelt):
Dabei werden die einzelnen Substanzen entsprechend ihres Schädigungspotenzials bezüglich einer Leitsubstanz gegeneinander gewichtet. Daraus ergeben sich die Schädigungspotenziale bezüglich einer bestimmten Umweltauswirkung.

2.6 Bewertung der Umweltbelastungen

Beim Resultat der Wirkbilanz handelt es sich um eine Zusammenstellung von verschiedenen Indikatoren, welche jeweils einen Aspekt der Umweltauswirkungen beschreiben. Um eine fundierte Entscheidungsbasis zu erhalten, können die verschiedenen Auswirkungen gewichtet und zu einer Kennzahl zusammengefasst

werden. Die Gewichtung verschiedener Umweltauswirkungen ist ein Prozess, in welchen Werthaltungen einfließen und welcher deshalb für eine hohe Akzeptanz möglichst breit abgestützt wird.

Im Rahmen dieser Studie wurde die Methode der ökologischen Knappheit 2013 (Frischknecht & Büsser Knöpfel, 2013) verwendet. Diese Methode basiert auf Schadstoffflüssen und berücksichtigt die aktuellen Schadstoffbelastungen wie auch die umweltpolitischen Ziele bezüglich der entsprechenden Schadstoffe (vgl. Abbildung 3) und ist somit bezüglich Werthaltung breit abgestützt.

Die Resultate werden in Umweltbelastungspunkten (UBP) ausgedrückt.

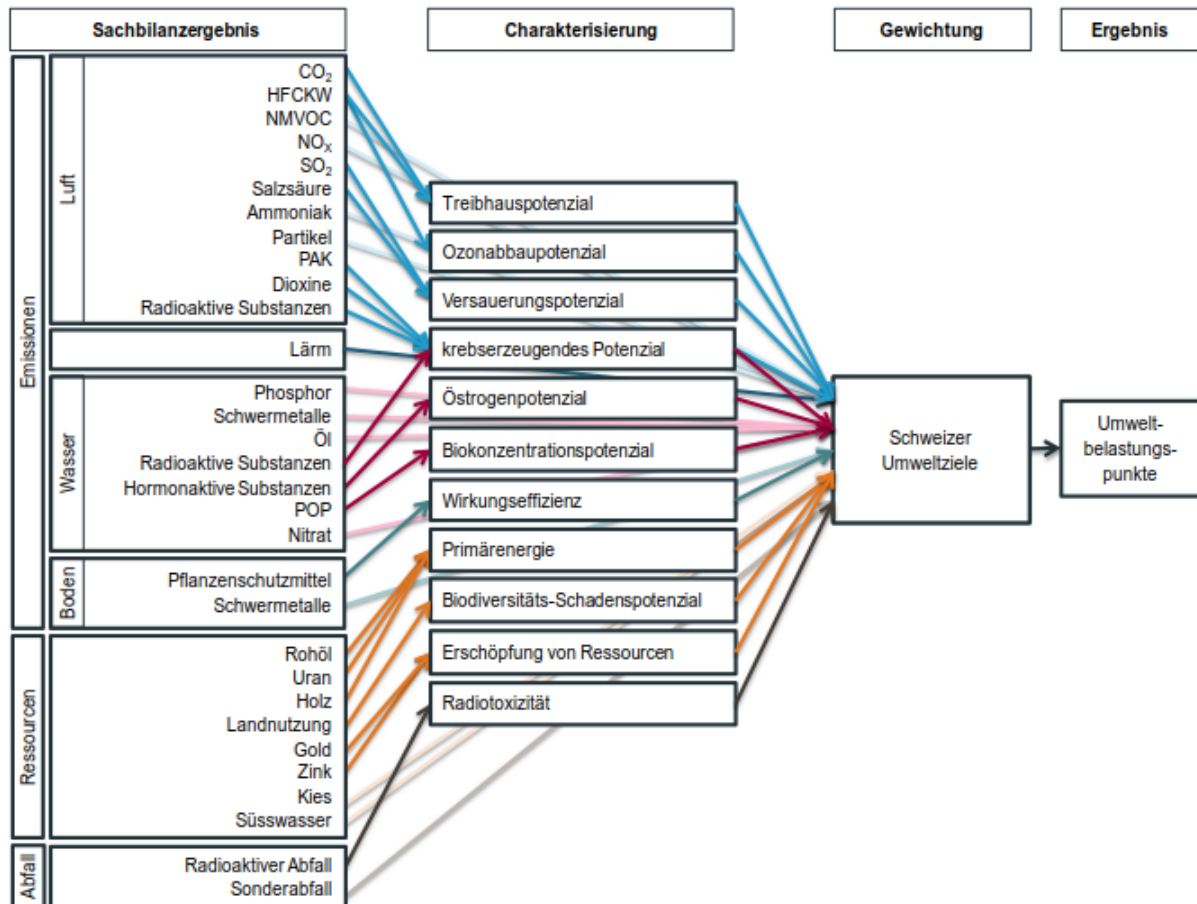


Abbildung 3: Grundschemata der Methode der ökologischen Knappheit (Grafik aus (Frischknecht & Büsser Knöpfel, 2013))

3 Datengrundlagen

Die Daten in Tabelle 1 stammen von der WEPA Professional GmbH. Sie wurden von den Autoren plausibilisiert und für die Berechnung der Ökobilanz verwendet.

Tabelle 1: Inputdaten

	Karton	Folienbeutel
Material	Altpapier (Wellpappe)	PE-Folie
Gewicht (pro Verpackung / pro 1.000 Blatt)	574 g / 179 g	94,4 g / 23,6 g
Transport Leerverpackung	16 km	637 km
Blattinhalt pro Verpackung	3.200	4.000
Transport Auslieferung (Durchschnitt Januar-April 2016)	290 km	290 km
Anzahl Packungen pro Palette bei Auslieferung	32	32
Paletten pro LKW bei Auslieferung (Durchschnitt Januar-April 2016)	6,13	6,13

Im Vergleich zur Kartonverpackung können im Folienbeutel bei etwas kleinerem Volumen ein Viertel mehr Handtuchpapiere verpackt werden.

Als Datengrundlage für vorgelagerte und nachgelagerte Prozesse wurde auf Standarddaten aus ecoinvent V3.1 (ecoinvent, 2015) zurückgegriffen.

4 Resultate und Diskussion

Im Vergleich zu einer Verpackung aus Karton hat der Folienbeutel pro 1.000 Handtuchpapiere einen ungefähr halb so grossen Umwelt-Fussabdruck (siehe Abbildung 4), ist also ökologisch vorteilhaft. Der Hauptgrund für den Unterschied ist, dass die gleiche Verpackungsleistung mit viel weniger Material erreicht werden kann. So werden für die Verpackung von 1.000 Blatt Handtuchpapier entweder gut 179 g Karton oder aber nur 23,6 g Kunststoffolie benötigt. Für das Verpacken einer gleichen Menge Handtuchpapier muss mit der Kartonverpackung im Vergleich zu Kunststoffolie also fast 8-mal mehr Material eingesetzt werden.

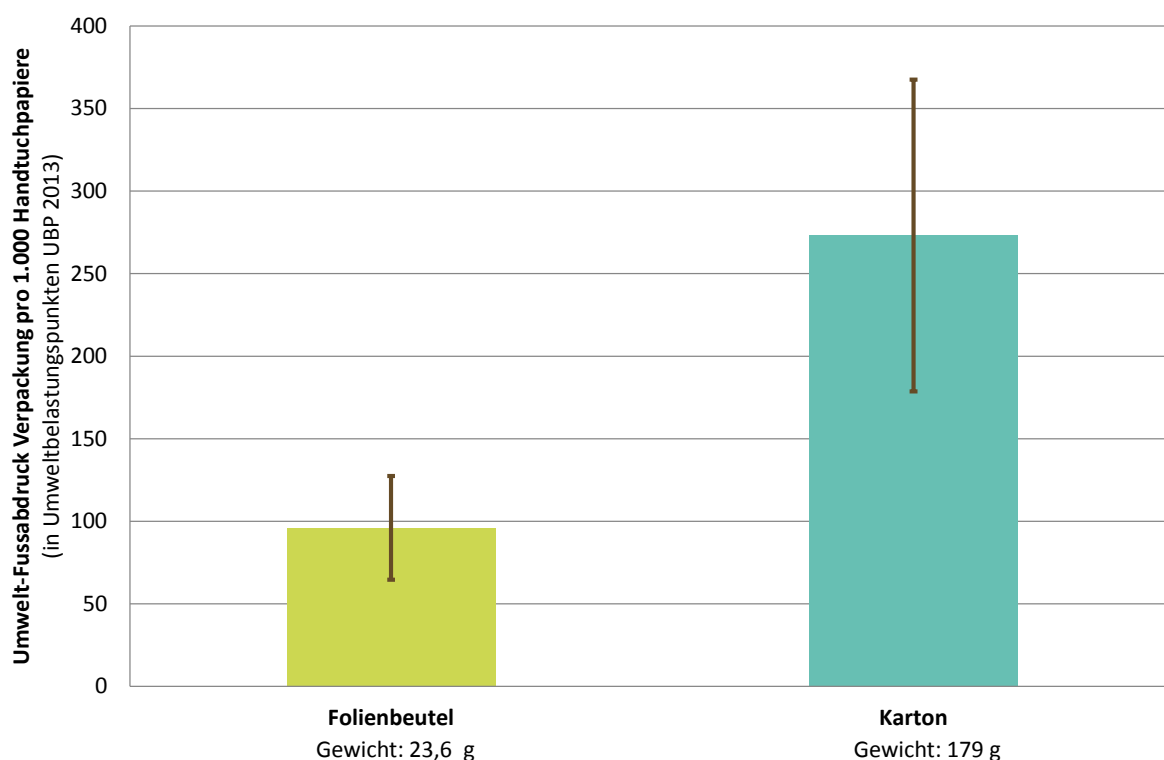


Abbildung 4: Umwelt-Fussabdruck für die Verpackung von 1.000 Handtuchpapieren im Folienbeutel im Vergleich zum Karton (Auslieferungsdistanz 290 km).

Die Balken kennzeichnen die Unsicherheit der Ergebnisse. Sich nicht überschneidende Unsicherheitsbalken bedeuten, dass sich der Umwelt-Fussabdruck signifikant unterscheidet.

Bei beiden Verpackungen stammt der grösste Beitrag zum Umwelt-Fussabdruck von der Materialherstellung, respektive den entsprechenden vor- und nachgelagerten Prozessen (Abbildung 5).

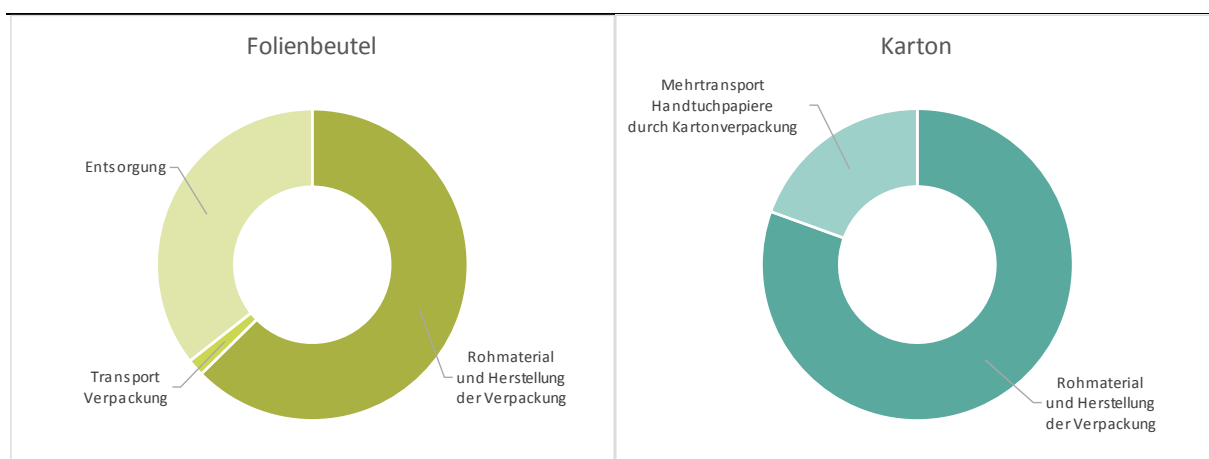


Abbildung 5: Prozessbeiträge an die Umwelt-Fussabdrücke von Folienbeutel- und Kartonverpackung (Auslieferungsdistanz 290 km).

Beim Folienbeutel wird dabei etwa ein Drittel der Umweltbelastung durch die Entsorgung des Materials nach der Nutzungsphase verursacht (primär CO₂-Emissionen bei der Verbrennung von Kunststoff). Bei der Berechnung des Umwelt-Fussabdrucks der Kartonverpackung wird der Mehrtransport berücksichtigt, welcher verursacht wird, weil das Handtuchpapier in der Kartonverpackung weniger komprimiert werden kann

(weniger Handtuchpapiere pro LKW bei der Auslieferung, entspricht höherer benötigte Transportleistung pro Blatt Handtuchpapier). Der Anteil des Mehrtransports am Umwelt-Fussabdruck liegt bei 19 % und bezieht sich auf eine durchschnittliche Auslieferungsdistanz von 290 km. Bei längeren resp. kürzeren Auslieferungsdistanzen wird der Umweltfussabdruck des Kartons entsprechend grösser bzw. kleiner. Der Anteil des Transports der Leerverpackung am Umweltfussabdruck ist bei beiden Verpackungen sehr gering.

5 Literatur

ecoinvent. (2015). *ecoinvent 2015: Version 3.1*. Swiss Center for Life Cycle Inventories.

Frischknecht, R., & Büsser Knöpfel, S. (2013). *Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der Ökologischen Knappheit - Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz* (No. 1330) (S. 256). Bern: Bundesamt für Umwelt.

ISO 14040. (2006). *Environmental management—Life cycle assessment—Requirements and guidelines*. Geneva.

ISO 14044. (2006). *Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework*. Geneva.

PRé Consultants. (2016). *SimaPro 8 (Version 8.2.0)*. PRé Consultants.