

## LCA-METHODIK V. 1.0 – BERECHNUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN VON COACH-PRODUKTEN

### Ziel des Methodik-Dokuments

**Coach widmet sich** dem Verständnis und der Verbesserung der Umweltauswirkungen seiner Produkte während ihres Lebenszyklus. Aus diesem Grund beauftragte das Unternehmen WSP mit der Entwicklung eines Tools zur Berechnung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) und Abfallkennzahlen anhand einer Lebenszyklusanalyse (LCA) für die neue Coachtopia-Linie, die aus Lederwaren (LW), Schuhen (S) und Ready-to-Wear-Kleidung (RTW) besteht und auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist. Das Tool ist in der Lage, eine Stückliste zu interpretieren, die alle zur Herstellung des Produkts benötigten Materialien enthält, sowie repräsentative Emissionsfaktoren aus führenden Datenbanken für Umweltauswirkungen in Kombination mit produktspezifischen Annahmen für Transport, Nutzung und End-of-Life (EOL) anzuwenden und den Fußabdruck hinsichtlich des Kohlendioxidausstoßes und des Abfallaufkommens pro Produkteinheit zu ermitteln. Die Artikel der Coachtopia-Linie sind so konzipiert, dass möglichst viele recycelte Materialien und Werksabfälle verwendet werden,

wodurch der Fußabdruck der Produkte hinsichtlich Emissionen und Abfall reduziert wird. Deshalb wurde das Tool so entwickelt, dass es die unterschiedlichen Umweltauswirkungen zwischen Coachtopia-Produkten und hypothetischen, aus neuen Materialien hergestellten Produkten vergleicht und Erkenntnisse liefert, die sowohl Coach-intern als Grundlage für Designentscheidungen als auch extern zur Information für die Stakeholder des Unternehmens über die Auswirkungen der Produkte genutzt werden sollen. Das Tool kann THG-Emissions-Hotspots in den Lebenszyklusphasen von Produkten identifizieren und Optionen zur Verringerung der THG-Auswirkungen analysieren, z. B. die Umstellung auf Materialien mit geringerer Kohlenstoffintensität und die Analyse von Optionen bezüglich der Kreislauffähigkeit von Materialien. Diese Methodik wird derzeit von einem Gremium aus drei unabhängigen Experten kritisch geprüft.

## Systemgrenzen und Datenquellen

**Das System beginnt** mit der Gewinnung und Veredelung von Rohstoffen sowie der Verarbeitung von Recyclingmaterial und setzt sich über die Fertigung, die Distribution und den Einzelhandel bis hin zur Nutzung und Entsorgung fort (auch als Cradle-to-Grave-Systemgrenze bezeichnet). Der Fertigungsschritt umfasst insbesondere die Bekleidungsproduktion. Alle vorangegangenen Schritte, wie die Veredelung von neuen und recycelten Materialien zu Textilwaren, sind Teil des Schritts der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Lebenszyklusphasen, eine Zusammenfassung der Berechnungsmethoden und Datenquellen, Annahmen und einbezogene oder ausgeschlossene Prozesse. Sie ist in eine Spalte für die THG-Emissionen und eine Spalte für die Abfallberechnungen unterteilt.

Zwei Datenbanken wurden verwendet, um Hintergrunddaten zu den THG-Emissionen für den Input in die Systeme zu erhalten, während die Abfallberechnungen direkt anhand der Materialströme zwischen den einzelnen Lebenszyklusphasen durchgeführt wurden. Higg ist eine Technologieplattform, die Konsumgüterunternehmen dabei hilft, die Nachhaltigkeit ihrer Lieferkette zu messen und zu verbessern, aus der

bestimmte Material- und Produktionsauswirkungen abgeleitet wurden. ecoinvent ist eine etablierte Datenbank für Lebenszyklusinventare, deren Version 3.8 im Tool verwendet wurde. In bestimmten Fällen wurden weitere ergänzende Quellen verwendet. Tabelle 2 bietet einen vollständigen Überblick über die Datenquellen und ihre Verwendungszwecke. Das Modell wendet in Übereinstimmung mit den Hintergrunddaten den Recycling-Ansatz an. In diesem Zusammenhang werden die Belastungen, die mit der Verarbeitung eines Ausgangsmaterials zu einem gebrauchsfertigen Sekundärmaterial verbunden sind, nicht berücksichtigt – lediglich der ausgehende Transport zur Recyclinganlage. Bei den Vormaterialien und den Einsatzstoffen wird die Verarbeitung von End-of-Waste-Materialien zu gebrauchsfertigen Sekundärstoffen berücksichtigt. Die wichtigsten Komponenten von Coachtopia-Produkten enthalten recycelte Materialien. Die Vergleichsbasis ist ein hypothetisches Produkt, bei dem davon ausgegangen wird, dass Coachtopia-Produkte aus neuen Materialien statt aus recycelten Materialien hergestellt worden wären. Der einzige Unterschied besteht also in der Beschaffung der Rohstoffe, während Fertigung, Distribution, Nutzung und Ende der Lebensdauer gleich bleiben.

**Tabelle 1: Die Lebenszyklusphasen der bewerteten Produkte.**

Phase	Schritt	THG-Emissionen im Lebenszyklus	Teilweise Lebenszyklus-Abfall
Produkt	<b>Rohstoffbeschaffung</b>	Die Gewinnung, Herstellung und Aufbereitung von neuen, nicht erneuerbaren und erneuerbaren Primär- und Sekundärmaterialien und Energie. Diese Materialien und Halbfertigprodukte werden vor Ort verarbeitet, um sie für den Transport zum Produktionsstandort vorzubereiten. Es wird darauf hingewiesen, dass die Verpackungsmaterialien für die Rohstoffe und Halbfabrikate in dieser Studie nicht berücksichtigt wurden.	Abfälle, die bei der Gewinnung von Rohstoffen, der Verarbeitung und der Verpackung entstehen und dann zur Produktionsanlage transportiert werden, wurden nicht berücksichtigt.
	<u>Datenquellen</u>		
	Higg MSI		
	ecoinvent	Eine spezielle Art von recyceltem Leder, das aus Lederresten hergestellt wird, ist Bestandteil der Coachtopia-Produktlinie. WSP bewertete die Auswirkungen der Materialien auf Grundlage von LCA-Studien, die von den Lieferanten zur Verfügung gestellt wurden, in einem neuen Modell, das mit den Systemgrenzen und Annahmen des Coach-Tools übereinstimmte, neu. Für eine Reihe von Komponenten aus recyceltem Harz und Polyethylen kamen keine Standardverfahren infrage. Daher wurden sie auf Grundlage der Materialzusammensetzung der Komponenten modelliert. Darüber hinaus wurden drei Arten von NFC-Tags zur Nachverfolgung der Coach-Produkte entwickelt, die ebenfalls auf der Materialzusammensetzung beruhen.	
	Daten des US-Lieferanten eGRID		

<b>Transport</b>	<p>Transport der Rohstoffe und Halbfabrikate zur Produktionsstätte. Zur Berechnung der Transportentfernungen wurden die spezifischen Standorte der Lieferanten und der Produktionsstätten herangezogen. Es wurde angenommen, dass der Transport per Lkw zum nächstgelegenen Hafen, dann per Seetransport zu dem der Fabrik am nächsten gelegenen Hafen und für die verbleibende Strecke wieder per Lkw erfolgt.</p>	<p>Abfälle, die in der Fabrik beim Schneiden, Nähen, Schärfen und ähnlichen Prozessen entstehen, wurden einbezogen.</p>
<p><u>Datenquellen</u> ecoinvent</p>		
<b>Fertigung</b>	<p>Fertigung von Kleidungsstücken durch den Verbrauch von Hilfsstoffen, verarbeiteten Rohstoffen und Energie. Die Belastungen durch die Fertigung werden auf Grundlage der Anzahl der in der Anlage hergestellten Produkte berechnet. Es konnte nicht zwischen den verschiedenen Produktarten unterschieden werden, sodass auch die Auswirkungen pro Artikel nicht zwischen den verschiedenen Produktarten differenzieren. Die Abfälle aus der Fertigung wurden anhand der Differenz zwischen dem Bruttomaterialgewicht in der Stückliste und dem Gewicht des Endprodukts geschätzt. Angaben zu den für die Produkte verwendeten Verpackungsarten wurden von Coach zur Verfügung gestellt.</p> <p>Die Emissionsfaktoren für den Fertigungsschritt stammen aus der Higg-FEM-Datenbank, die Primärdaten von Coach-Zulieferern, die die entsprechenden Produkte herstellen, enthält. Eine Ausnahme von der Higg-FEM-Datenbank wurde für RTW-Produkte gemacht, für die keine Lieferantendaten in der FEM-Datenbank vorhanden waren. Nach der Überprüfung der einschlägigen Literatur wurden die Ergebnisse einer Meta-Analyse (Munasinghe, Druckman, &amp; Dissanayake, 2021) in Form von 0,32 kg CO<sub>2e</sub> pro kg hergestelltem Produkt übernommen (stellvertretend für alle RTW auf Grundlage der Ergebnisse für Baumwoll-T-Shirts).</p> <p>Die Wiederverwendung von Lederabfällen aus früheren Coach-Produktsystemen wird berücksichtigt, sofern sie keine Belastung mit sich bringen. Der bei der Fertigung von Coachtopia anfallende Lederabfall wurde ebenfalls einbezogen und es wird konservativ davon ausgegangen, dass er auf einer Deponie entsorgt wird.</p>	<p>Abfälle, die nicht mit der Fertigung spezifischer Produkte in Verbindung stehen, z. B. Abfälle aus Werksbüros, von Mahlzeiten und allgemeinen Betriebsabläufen, wurden ausgeschlossen.</p> <p>Verpackungsabfälle aus eingehenden Rohstoffen wurden nicht berücksichtigt.</p>
<p><u>Datenquellen</u> Higg FEM Munasinghe, Druckman, &amp; Dissanayake (2021)</p>		

Phase	Schritt	THG-Emissionen im Lebenszyklus	Teilweise Lebenszyklus-Abfall
Distribution	<b>Eingehender Transport</b>	<p>Alle infrage kommenden Transportwege zwischen den Herstellern und den Distributionszentren (DZ) wurden ermittelt und bei der Transportart entsprechend berücksichtigt. Die Transportentfernungen werden auf Grundlage des Anteils der Produktionsanlagen am Gesamtangebot und des Anteils der im DZ gelagerten Produkte bestimmt. Für diese Transportphase wird Luftfracht zugrunde gelegt, da davon ausgegangen wird, dass die anfänglichen Produktionsabläufe einen schnelleren Transport benötigen, damit die Geschäfte die Produkte rechtzeitig zur Einführung der Coachtopia-Linie erhalten. Daher wurde zugrunde gelegt, dass 25 % des Transports vom DZ in die Einzelhandelsgeschäfte per Luftfracht und nicht per Seefracht durchgeführt wird.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, dass Verpackungsgewichte für den Transport doppelt gezählt wurden, da die Gewichte der Verpackungsmaterialien sowohl in der Verpackungsmatrix des Tools als auch in den Stücklisten aufgeführt sein können. Es handelt sich um eine Unsicherheit mit einem konservativen Ergebnis.</p>	<p>Es wurde angenommen, dass die Großverpackungen der Fertigprodukte in den Distributionszentren entsorgt werden. Z. B. Es wurde angenommen, dass die für Bulk-Verpackungen verwendeten Verpackungschips</p>
	<b>Energie</b>	<p>Der Energieverbrauch der Standorte wurde anhand von Daten der US-amerikanischen Energy Information Administration (EIA), insbesondere der 2018 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (EIA, 2022), zusammen mit der Grundfläche des jeweiligen Distributionszentrums geschätzt. eGRID- und Erdgasemissionsfaktoren der US-amerikanischen Environmental Protection Agency (EPA) wurden auf den Energieverbrauch angewandt. Diese Quellen wurden auch für internationale Standorte verwendet, wobei die Klimazonen bei der Auswahl der geeigneten Energieverbrauchsschätzungen berücksichtigt wurden.</p>	
	<p><u>Datenquellen</u> EIA eGRID EPA</p>		

In dieser Version des Tools wurde davon ausgegangen, dass bei allen im Distributionszentrum gelagerten Produkten die Energiebelastung gleichmäßig verteilt ist. Sie richtet sich nach dem Fassungsvermögen. Abhängig von der Datenverfügbarkeit wurden zwei Berechnungsansätze verfolgt. Wenn Daten verfügbar waren, wurde der Mengenanteil der Coachtopia-Produkte im Distributionszentrum herangezogen, und danach der geschätzte Anteil der von Coachtopia belegten Fläche, wenn keine Daten über das Fassungsvermögen verfügbar waren.

Die Produkte werden in den Distributionszentren neu verpackt, wenn sie als Bulkware ankommen, und dann in geringeren Stückzahlen an die Einzelhandelsgeschäfte weiterverteilt. In dieser Version des Tools wurden zwei von vier Distributionszentren erfasst.

nur einmal verwendet werden.

Die Differenz zwischen der Außenverpackung und der Innenverpackung wurde in dieser Phase als Abfall betrachtet.

**Ausgehender Transport<sup>1</sup>**

Datenquellen  
ecoinvent

Transport des Produkts vom Distributionszentrum zum Einzelhandelsgeschäft sowie Transport vom Distributionszentrum im Rahmen des E-Commerce. Ungefähr 70 % aller Produkte werden über den elektronischen Handel verkauft, die restlichen 30 % über den Einzelhandel. Ähnlich wie bei den eingehenden Transporten werden die Transportentfernungen auf Grundlage des Anteils der in einem bestimmten DZ gelagerten Produkte und des Anteils der Produkte in einem bestimmten Einzelhandelsgeschäft berechnet. Die spezifischen Transportentfernungen wurden auf Basis der Standorte der Distributionszentren und der Einzelhandelsgeschäfte berechnet.

Der Transport vom Distributionszentrum zu E-Commerce-Kunden wurde erfasst. Die E-Commerce-Daten wurden auf Grundlage der verfügbaren durchschnittlichen Coach-Daten erhoben. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die meisten E-Commerce-Transaktionen per Luft- und Lkw-Transport abgewickelt werden. Die durchschnittliche Transportentfernung beträgt 135 km bzw. 1.418 km. Dies wurde auf Grundlage der Gesamtmenge der versendeten Pakete und der Gesamtentfernung berechnet. Es wurde davon ausgegangen, dass 67 % der Produkte über den elektronischen Handel und 33 % über Einzelhandelsgeschäfte verkauft werden.

<sup>1</sup>Die Emissionen aus dem Transport nach der Fertigung wurden mit dem Tool für die Einführung von Coachtopia mit 76 MT CO<sub>2</sub>e berechnet. Es wurden Emissionsausgleiche und -gutschriften erworben, um die Emissionen aus dem Transport nach der Fertigung auf effektiv 0 MT CO<sub>2</sub>e zu reduzieren.

Phase	Schritt	THG-Emissionen im Lebenszyklus	Teilweise Lebenszyklus-Abfall
Einzelhandel	<b>Energie</b>	Die von den Einzelhandelsgeschäften verbrauchte Energie. Die Energiebelastungen werden auf Grundlage der durchschnittlichen Anzahl der im Geschäft befindlichen Artikel umgelegt. Wenn diese Daten nicht verfügbar waren, wurde der Flächenanteil von Coachtopia-Produkten geschätzt.	Die Differenz zwischen der Außenverpackung und der Innenverpackung wurde in dieser Phase als Abfall betrachtet.
	<u>Datenquellen</u> EIA eGRID	Der Energieverbrauch der Filialen wird anhand von Daten der US-amerikanischen Energy Information Administration (EIA), insbesondere der 2018 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (EIA, 2022), in Zusammenhang mit der Grundfläche der Filiale und dem Anteil der Coachtopia-Produkte am Standort geschätzt. Auf den Energieverbrauch wurden die Emissions & Generation Resource Integrated Database (eGRID) und Erdgas-Emissionsfaktoren der EPA angewandt. Diese Quellen wurden auch für internationale Standorte verwendet und auch die Klimazonen wurden bei der Auswahl der geeigneten Energieverbrauchsschätzungen berücksichtigt. Der Transport der im Einzelhandelsgeschäft gekauften Produkte zur Wohnung der Kundschaft wurde nicht berücksichtigt.	
Nutzung	<b>Nutzung</b>	Die Emissionsfaktoren für die Nutzungsphase wurden auf Grundlage der den Kunden von Coach zur Verfügung gestellten Pflegeanleitung geschätzt. Für Schuhe oder Lederwaren wurden keine nennenswerten Pflegepraktiken ermittelt. Coach empfiehlt in der Regel eine Lederpflege für seine Produkte. Die angemessene Pflege von Coachtopia-Produkten und recyceltem Leder wird jedoch noch untersucht und wurde daher in dieser Studie nicht berücksichtigt.	Die Endverpackung des Produkts wird als Abfall in der Endphase betrachtet.
	<u>Datenquellen</u> Cotton Inc (2016) ecoinvent	Bei der Kleidung wurde bei T-Shirts und Hemden mit Kragen von durchschnittlichen Wasch- und Trocknerpraktiken ausgegangen. Auf Grundlage der Daten von Cotton Inc (2016) wurden Berechnungen für Wasch- und Trocknerzyklen mit Energie-, Wasser- und Waschmittelverbrauch angestellt. Diese Auswirkungen wurden auf Grundlage einer durchschnittlichen Waschladung von 4,04 kg und einer Trocknerladung von 4,13 kg zugeordnet. Für diese Studie wurde das gleiche durchschnittliche Produktgewicht (225 Gramm für ein T-Shirt und 275 Gramm für ein Freizeit-T-Shirt mit Kragen) wie bei der Cotton-Inc-Studie herangezogen. Daher sind die RTW-Nutzungsbelastungen für alle Artikel gleich, unabhängig von ihrem individuellen Produktgewicht. Außerdem wurden die Wirkungsgrade von Waschmaschinen und Trocknern auf Grundlage allgemeiner Statistiken amerikanischer Haushaltsgerätehersteller ausgewählt. Für diese Phase wurden ecoinvent-Prozesse verwendet, da in den Higgs-Datenbanken keine entsprechenden Datensätze verfügbar waren.	Beim E-Commerce wird die Produktverpackung in der Nutzungsphase zu Abfall und daher entsprechend berücksichtigt. Zusätzliche Verpackungen für den Versand im elektronischen Handel wurden nicht berücksichtigt.  Alle Hilfsabfälle (wie Reinigungsmittel usw.) aus der Nutzungsphase wurden ausgeschlossen.
Lebensende	<b>Entsorgung</b>	Das Produkt wird entsorgt. Es wurde konservativ davon ausgegangen, dass alle Produkte auf einer Deponie entsorgt werden, wofür EPA-Emissionsfaktoren angewendet wurden. In diesen Faktoren ist der Transport zur Deponie gemäß den EPA-Unterlagen nicht enthalten.	Das Gesamtgewicht des entsorgten Produkts.
	<u>Datenquellen</u> EPA (2020)		

Infrastruktur und Investitionsgüter werden bei den modellierten Prozessen nicht berücksichtigt, da ihr Beitrag zu den Gesamtauswirkungen gering ist und die Erhebung dieser Daten viel Zeit in Anspruch nimmt. Einige Datenquellen, z. B. ecoinvent, enthalten die Auswirkungen von abschreibungsfähigem Kapital.

### Referenzen

Cotton Inc. (2016). LCA Update of Cotton Fiber and Fabric Life Cycle Inventory. Quelle: <https://resource.cottoninc.com/LCA/2016-LCA-Full-Report-Update.pdf>

EIA. (2022). 2018 Commercial Buildings Energy Consumption Survey final results. Quelle: <https://www.eia.gov/consumption/commercial/>

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2020). Documentation for Greenhouse Gas Emission and Energy Factors used in the Waste Reduction Model (WARM). WARM Version 15. November 2020 Update. Office of Resource Conservation and Recovery (February 2016).

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2023). Emissions & Generation Resource Integrated Database (eGRID), 2021. Washington, D. C.: Office of Atmospheric Protection, Clean Air Markets Division. Verfügbar unter: EPA's eGRID Website: <https://www.epa.gov/egrid>.

Vertrauenswürdiger Lieferant. (2023). Persönliche Mitteilung über LCA-Studien und vertrauliche Daten, Januar 2023.

Vertrauenswürdiger Lieferant (2022). Persönliche Mitteilung über LCA-Studien und vertrauliche Daten, August 2022.

Higg, k. A. Materials Sustainability Index (Higg MSI). Quelle: <https://howtohigg.org/higg-msi/>

Higg, k. A. Facility Environment Module (Higg FEM) Quelle: <https://howtohigg.org/fem-user-selection/>

Munasinghe, P., Druckman, A., & Dissanayake, D. (2021). A systematic review of the life cycle inventory of clothing. Journal of Cleaner Production Volume 320.

Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E. und Weidema, B. (2016). The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8>

**Tabelle 2: Die für das Tool herangezogenen Datenbanken und Referenzen und Anwendung, für die sie genutzt werden.**

Datenbank/Referenz	Quelle für
<b>Higg (k. A.) MSI</b>	Materialemissionen (Textilien, Leder, Metalldetails)
<b>Higg (k. A.) FEM</b>	Emissionen der Produktionsanlage
<b>ecoinvent (Wernet et al., 2016)</b>	Elektrizität in der Nutzungsphase, Transport, Chemikalien. Verwendet als Hintergrunddaten für die WSP-Modellierung von NFC-Tags, recyceltem Leder und Kunststoff.
<b>US eGRID (EPA, 2023)</b>	Elektrizitätsbezogene Emissionen für Distributionszentren und Einzelhandelsgeschäfte.
<b>EPA (2020)</b>	Mülldeponien
<b>Vertrauenswürdige Lieferanten (2022, 2023) von recyceltem Leder</b>	Tätigkeitsbezogene und Emissionsdaten für die Fertigung von recyceltem Leder
<b>Munasinghe, Druckman, &amp; Dissanayake (2021)</b>	Belastungen bei der Fertigung von RTW