

LEITFADEN

CO₂-FUSSABDRUCK DES PRODUKTS (PRODUCT CARBON FOOTPRINT – PCF) BERECHNUNG





PCF BERECHNUNG

Der Product Carbon Footprint (PCF) misst die Umweltauswirkungen eines Produkts, indem er die gesamten Treibhausgasemissionen, die während seines Lebenszyklus entstehen, quantifiziert. Die Berechnung des PCF ist für Hersteller, die ihren ökologischen Fußabdruck verringern und fundierte Entscheidungen treffen wollen, von wesentlicher Bedeutung.

Dieser Leitfaden erklärt den Prozess der PCF-Berechnung am Beispiel einer Antriebswelle. Er behandelt die notwendigen Schritte, Herausforderungen und Datenerfassungsmethoden, die für eine genaue und umfassende Bewertung erforderlich sind.



Beschreibung

Herausforderungen bei der Berechnung eines PCF:

Die Berechnung des PCF ist eine komplexe Aufgabe, die einen hohen Detailgrad und ein umfassendes Verständnis für den Lebenszyklus des Produkts erfordert. Diese Komplexität ergibt sich aus einer Vielzahl von Faktoren, von denen jeder eine eigene Reihe von Herausforderungen mit sich bringt. In der folgenden Liste gehen wir näher auf diese Herausforderungen ein.

1 Komplexität der Datenerfassung:

Das Sammeln genauer und umfassender Daten aus verschiedenen Quellen, einschließlich Produktionsplanung, Controlling und Lieferanten, ist zeitaufwändig und oft unvollständig.

4 Variabilität der Emissionsfaktoren:

Die Variabilität der Emissionsfaktoren, insbesondere bei Energieträgern wie Elektrizität, macht den Berechnungsprozess noch komplexer.

2 Datengenauigkeit:

Die Sicherstellung der Genauigkeit von Primärdaten wie Materialgewichte, Energieverbrauch und Emissionen ist entscheidend aber schwierig, insbesondere wenn es sich um sekundäre Datenquellen handelt.

5 Abfallwirtschaft:

Die genaue Erfassung von Abfällen und Schrott, die während der Produktionsphasen anfallen, wird oft übersehen, kann aber für einen präzisen PCF von Bedeutung sein.

3 Koordinierung der Lieferanten:

Die Zusammenarbeit mit Zulieferern zur Beschaffung von vorgelagerten Emissionsdaten erfordert ein hohes Maß an Koordination und Kooperation, was ohne einen standardisierten Ansatz herausfordernd sein kann.



Use Case

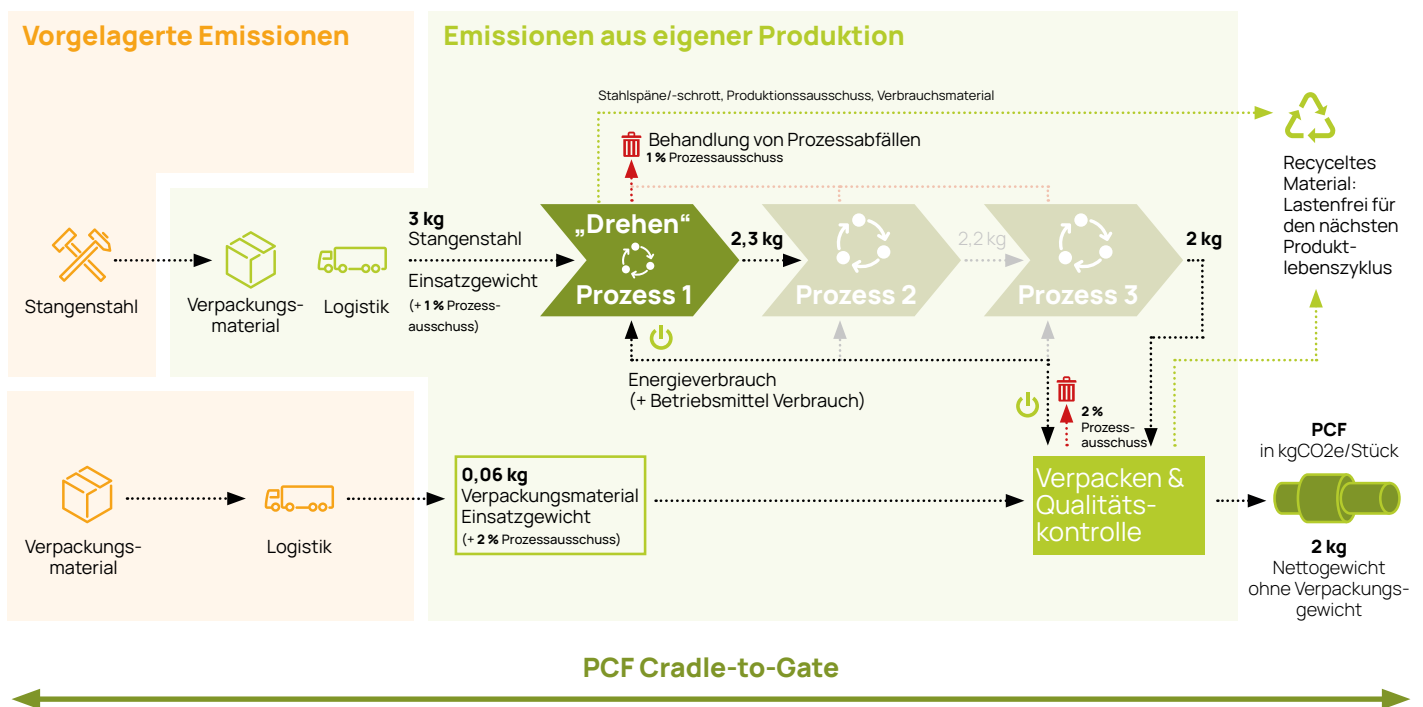
Beispiel: Antriebswelle

Zur Veranschaulichung der Berechnung eines PCF wird das Beispiel einer Antriebswelle herangezogen. **Abbildung 1** zeigt eine Illustration der relevanten Prozesse zur Herstellung der Antriebswelle. Die deklarierte Einheit dieses PCF ist 1 Stück Antriebswelle mit einem Nettogewicht von 2 kg.

HINWEIS:

Bitte beachten Sie, dass die Treibhausgasemissionen der Verpackung enthalten sind, die angegebene Einheit sich jedoch auf die Masse des unverpackten Produkts bezieht.

Prozessdarstellung für eine Antriebswelle



Step-by-Step

PCF Berechnung der Antriebswelle

Schritt 1: Screening-Analyse

Um mit der PCF-Berechnung zu beginnen, führen wir eine **Screening-Analyse** durch, indem wir alle relevanten Daten für die Produktion dieser Welle sammeln. Beginnen Sie mit der Liste der für die Produktion benötigten Materialien, z. B. durch Ausfüllen des [VDA-LCA-Daten-erfassungsformulars](#) für jeden Prozessschritt.



In unserem Beispiel konzentrieren wir uns auf den ersten Prozessschritt, Prozess 1 „Drehen“.

HINWEIS:

Mit der Screening-Analyse wird ermittelt, welche Prozesse relevant sind und unter das Abschneidekriterium fallen können. Wenn für Prozesse keine Daten verfügbar sind, muss eine konservative Schätzung vorgenommen werden.

Eine Aktualisierung der Screening-Analyse dient dazu, jährlich abzuschätzen, ob eine Neuberechnung des PCF erforderlich ist. Sie ist erforderlich, wenn sich das PCF-Ergebnis im Vergleich zum Vorjahreswert um mehr als 5 % ändert.



Schritt 2: Datenerfassung für Prozess 1 „Drehen“

Erfassen Sie die Daten für jeden Prozessschritt so genau wie möglich:

- **Materialgewicht:** Informationen können der Produktionsplanung entnommen werden.
- **Verbrauch von Energie, Hilfs- und Betriebsstoffen:** Die Informationen können aus den Maschinenstundensatzberechnungen abgeleitet werden, die normalerweise von der Controlling-Abteilung durchgeführt werden.
- **Direkte Emissionen:** Stammen aus den eigenen Prozessen der Produktion. Diese sollten gemessen oder stöchiometrisch berechnet werden.
- **Abfall- und Schrottmenge:** Erfassen Sie die Menge an Abfällen und Schrott, die während des Produktionsprozesses entstehen.
- **Transportemissionen:** Berücksichtigen Sie ggf. die Emissionen aus der Werkslogistik (intern und extern).

Inputs	Menge	Einheit ⁽⁹⁾	Sortiment ⁽¹⁰⁾	Datenqualität und Kommentare ⁽¹¹⁾
Energiequellen einschließlich Energieeffizienz ⁽¹²⁾				
Strom	0,80	kWh		gemessen; Vertrag mit Energielieferant
Materialeinsatz ⁽¹³⁾				
Stabstahl	3,0	kg		berechnet; gekauft von Lieferant A in einer Transportkiste von 0,5 kg/Stück
Versorgungsunternehmen und Hilfsbetriebe ⁽¹⁴⁾				
Schmierfett	6,7E-05	kg		geschätzt; geliefert von Lieferant B
Prozess 1 - Drehen				
Prozessbeschreibung ⁽¹⁾	Drehen des Stabstahls für einen ersten Zwischenzustand			
Prozessanwender ⁽²⁾				
Ort ⁽³⁾	Deutschland			
Bezugsgröße und Bezugseinheit ⁽⁴⁾	1 Stück Abtriebswelle			
Outputs				
Produkt(e) ⁽¹⁵⁾				
Zwischenstufenwelle	2,30	kg		1 Stück
Emissionen in die Luft ⁽¹⁶⁾				
-				
Emissionen ins Wasser ⁽¹⁷⁾				
-				
Abfälle/Aufbereitung von Abfällen ⁽¹⁸⁾				
Stahlspäne/-schrott	0,70	kg		gemessen; recycelbar
Schmierfett	6,7E-07	kg		geschätzt; Abfall
Transporte ⁽¹⁹⁾				
Materialeinsatz, Hilfs- und Betriebsstoffe und Abfälle (in und durch das Werk) ⁽²⁰⁾	Distanz (km) ⁽²¹⁾	Transportmittel ⁽²²⁾	Auslastung (%) ⁽²³⁾	
Stabstahl zum Werk	145	LKW	90	
Stahlspäne zum Recycler	80	LKW	70	

Abbildung 2: Bestandsaufnahme für Prozess 1 „Drehen“ (Datenerfassungsbogen)

Abbildung 2 zeigt ein vollständiges Inventar mit Inputs und Outputs für den Prozess 1 „Drehen“.

Um ein Screening abzuschließen, füllen Sie ein solches Inventarformular für jeden erforderlichen Prozessschritt aus.

HINWEIS:

- **Direkte Emissionen:** Bei der Produktion entstehen keine Emissionen in Luft oder Wasser, es gibt also keine direkten Emissionen.
- **Schmierfettverbrauch:** Im Rahmen des Prozesses „Drehen 1“ wird ein Schmierfett für die Maschine benötigt, aber es ist schwierig, die Menge zu messen oder zu berechnen, die für die Herstellung eines Stücks „Welle im Zwischenzustand“ benötigt wird. Für das Screening soll die Menge konservativ geschätzt

werden, so dass ein PCF für das Fett berechnet werden kann, um dessen Relevanz/Signifikanz zu bewerten.

- **Schrott-Management:** Der in den jeweiligen Produktionsschritten anfallende Schrott muss bei der Berechnung berücksichtigt werden. Beim Prozess „Drehen“ fallen Stahlspäne und 1% Prozessausschuss an, die später recycelt werden. Daher müssen die Emissionen für den Transport des Schrotts zum Recycler einbezogen werden. Einzelheiten zum Umgang mit diesen Strömen finden Sie im Catena-X PCF Rulebook (Abschnitt 5.2.3). Darüber hinaus müssen Prozessabfälle des Schmierfetts und Endverpackungen als Abfall behandelt und bis zur endgültigen Entsorgung berücksichtigt werden (Abschnitt 5.2.2).
- **Energie-Emissionen:** Um die Emissionen der eingesetzten Energie zu berechnen, werden sowohl die Energiemenge als auch der Emissionsfaktor des Energieträgers benötigt. Dies ist insbesondere für Strom entscheidend. Der Stromlieferant sollte Informationen über die Herkunft des Stroms (z. B. Wind, Kohle oder Gas) und den entsprechenden Emissionsfaktor liefern. Dieser Emissionsfaktor sollte alle für die Cradle-to-Gate-Bilanzierung relevanten Emissionen einschließen, z. B. Kohleabbau, Verluste und Abfallaufbereitung, siehe Abschnitt 5.2.4 des Catena-X PCF Rulebook. Wenn der Cradle-to-gate PCF des Stromlieferanten nicht verfügbar ist, sondern nur der Herkunftsmix, kann dieser mit Sekundärdaten für die Cradle-to-gate Stromversorgung kombiniert werden. Wenn keine spezifischen vertraglichen Informationen verfügbar sind, sollte der Reststrommix verwendet werden, wie im Catena-X PCF Rulebook gefordert.

Schritt 3: Vorgelagerte Datenerfassung

Für Prozesse, die nicht unter Ihrer Kontrolle stehen, die vorgelagerten Emissionen (PCF Upstream), fordern Sie entsprechende Daten von den Lieferanten an. In diesem Beispiel wären das die Aufbereitung des Stangenstahls, das Fett sowie das Verpackungsmaterial.

In diesem Beispiel gehen wir davon aus, dass Sie für den Stahltransport von Ihrem Stahllieferanten zu Ihrem Werkstor verantwortlich sind. Sie müssen also die damit verbundenen Emissionen berücksichtigen. Für Fette und Verpackungsmaterial sollte diese Menge bereits in den PCF integriert sein, den Sie von Ihren jeweiligen Lieferanten erhalten.

Schritt 4: Verwendung von Sekundärdaten

Für Prozesse, bei denen Sie keinen Zugang zu Primärdaten haben, benötigen Sie Sekundärdaten. Der Anteil der Sekundärdaten sollte so gering wie möglich sein.

Sobald alle Daten gesammelt sind, können Sie mit der PCF-Berechnung innerhalb der definierten Systemgrenzen fortfahren.



PCF Berechnung Formeln

Der **PCF Cradle-to-Gate** ergibt sich aus der Summe der **PCF Eigenproduktion** und des **PCF Upstream**.

$$\text{PCF Cradle-to-Gate} = \text{PCF Eigenproduktion} + \text{PCF Upstream}$$

HINWEIS:

Der Transport der Antriebswelle zum Kunden wird von diesem verantwortet und ist daher nicht im PCF Cradle-to-Gate enthalten.

HINWEIS:

Dieses PCF-Berechnungsbeispiel bezieht sich auf die Berechnung eines Gesamt-PCF ohne biogene Stoffe, wie er für PCFs, die über Catena-X geteilt werden, bis Ende 2025 erforderlich ist.

➔ Die folgenden Formeln sind ein Beispiel, wie die Regeln anzuwenden sind.

PCF Eigenproduktion Formeln

$$\text{PCF Eigenproduktion} = \text{Stahl Transport} + \text{„Drehen“ Strom} + \text{„Drehen“ Schmierfett} + \text{Stahlspäne Transport} + \text{„Drehen“ Schmierfett Abfall Behandlung} + \text{Qualitätskontrolle \& Verpacken Strom} + \text{Verpackung Abfall Behandlung}$$

In diesem Beispiel besteht die gesamte Formel zur Berechnung des PCF unserer Eigenproduktion aus insgesamt sieben Werten, die wiederum mit separaten Formeln berechnet werden müssen. **Gehen wir sie Schritt für Schritt durch.**

Stahl
Transport

$$\text{PCF Stahl Transport} = 145 \text{ km} * (3,0 \text{ kg} + 0,5 \text{ kg}) * (6,0E-05 \text{ kgCO}_2e/\text{kgkm}) = 0,03 \text{ kgCO}_2e/\text{Stk.}$$

Distanz Gewicht Stangenstahl + Transportbox PCF Well-to-wheel LKW

HINWEIS: PCF Well-to-wheel Daten LKW können beim Transportunternehmen angefordert oder einer sekundären Datenbank entnommen werden, siehe Catena-X PCF Rulebook, Abschnitt 5.2.1.1.

„Drehen“
Strom

$$\text{PCF "Drehen"} = 0,8 \text{ kWh} * 0,246 \text{ kgCO}_2e/\text{kWh} * \left(\frac{1}{(1 - 1\%)} \right) = 0,199 \text{ kgCO}_2e/\text{Stk.}$$

Stromverbrauch PCF Strom Ausschussfaktor

HINWEIS: Im Prozess 1 „Drehen“ fällt 1 % Prozessausschuss an, siehe Abbildung 1.

Die Formeln zur Berechnung der grau unterlegten Werte finden Sie auf Seite sieben.



„Drehen“
Schmierfett

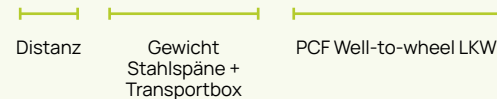
$$PCF \text{ Schmierfett} = 6,7E-05 \text{ kg} * 1,2 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} * \left(\frac{1}{(1 - 1\%)} \right) = 8,1E-05 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$



HINWEIS: Gewicht des Schmierfetts pro Stück. Der PCF-Schmierfettmaterial stammt aus der sekundären Datenbank.

Stahlspäne
Transport

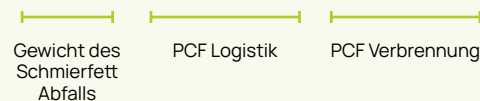
$$PCF \text{ Stahlspäne Transport} = 80 \text{ km} * (0,7 \text{ kg} + 0,25 \text{ kg}) * (7,0E-05 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kgkm}}) = 0,0053 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$



HINWEIS: PCF Well-to-wheel Daten LKW können beim Transportunternehmen angefordert oder aus einer sekundären Datenbank entnommen werden, siehe Catena-X PCF Rulebook Abschnitt 5.2.1.1. Das Gewicht der Transportbox beträgt in diesem Fall 0,25 kg.

„Drehen“
Schmierfett
Abfall
Behandlung

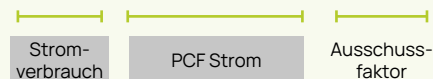
$$PCF \text{ Schmierfett Abfallbehandlung} = 6,7E-07 \text{ kg} * (0,01 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} + 1,09 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}}) = 7,3E-07 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$



HINWEIS: Berechnung des PCF Logistik analog zum PCF Stahlspäne Transport. Der PCF für die Verbrennung stammt aus einer sekundären Datenbank.

Qualitäts-
kontrolle &
Verpacken
Strom

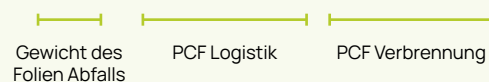
$$PCF \text{ Qualitätskontrolle \& Verpackung} = 0,06 \text{ kWh} * 0,246 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kWh}} * \left(\frac{1}{(1 - 2\%)} \right) = 0,015 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$



HINWEIS: In diesem Beispiel fällt ein 2%iger Prozessausschuss beim Verpackungsprozess an. Die fertige Ausgangswelle wird in diesem Prozessschritt einer Qualitätskontrolle unterzogen und in Kunststoffolie verpackt.

Verpackung
Abfall
Behandlung

$$PCF \text{ Verpackungsabfall} = 0,01 \text{ kg} * (0,013 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} + 1,087 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}}) = 0,011 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$



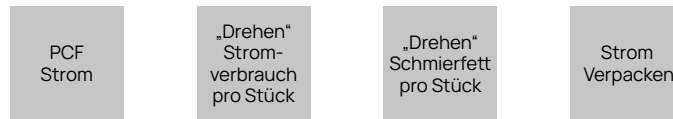
HINWEIS: Berechnung des PCF Logistik analog zum PCF Stahlspäne Transport. Der PCF für die Verbrennung stammt aus einer sekundären Datenbank.

Die Formeln zur Berechnung der grau unterlegten Werte finden Sie auf Seite sieben.



Benötigte Formeln

Im Folgenden kommen wir zu vier Formeln zur Berechnung von Werten, die für die Formeln der PCF-Berechnung Ihrer Eigenproduktion benötigt werden:



PCF Strom

$$PCF\ Strom = 0,6 * 0,4 \frac{kgCO_2e}{kWh} + 0,3 * 0,01 \frac{kgCO_2e}{kWh} + 0,1 * 0,03 \frac{kgCO_2e}{kWh} = 0,246 \frac{kgCO_2e}{kWh}$$

60 % Erdgas

PCF Strom aus Erdgas, inkl. Verluste

30 % Wind

PCF Strom aus Wind, inkl. Verluste

10 % PV

PCF Strom aus PV, inkl. Verluste

HINWEIS: Erforderliche Daten: Mix der Energieträger und Emissionsfaktoren der einzelnen Energiequellen.

„Drehen“ Stromverbrauch pro Stück

$$Strom\ pro\ Stück = 120\ kWh * 0,8 * \frac{30\ sek/Stk.}{3600\ sek} = 0,80\ kWh/Stk.$$

Stromverbrauch/ Stunde

Durchlaufzeit

Kapazitätsauslastung der Anlage (80 %)

HINWEIS: Erforderliche Daten: Stromverbrauch/Stunde, Kapazität und Durchlaufzeit Prozess 1 „Drehen“ Maschine.

„Drehen“ Schmierfett pro Stück

$$Schmierfett\ pro\ Stück = 0,01\ kg * 0,8 * \frac{30\ sek/Stk.}{3600\ sek} = 6,7E-05\ kg/Stk.$$

Verbrauch Schmierfett pro Stunde

Durchlaufzeit

Kapazitätsauslastung der Anlage (80 %)

HINWEIS: Erforderliche Daten: Verbrauch Schmierfett pro Stunde, Kapazität und Durchlaufzeit der Prozess 1 „Drehen“ Maschine.

Strom Verpacken

$$Strom\ Verpacken = 12\ kWh * 0,9 * \frac{20\ sek/Stk.}{3600\ sek} = 0,06\ kWh/Stk.$$

Stromverbrauch/ Stunde

Durchlaufzeit

Kapazitätsauslastung der Anlage (90 %)

HINWEIS: Erforderliche Daten: Stromverbrauch/Stunde, Kapazität und Durchlaufzeit der Verpackungsmaschine.

0,26 kgCO₂e /Stk. =

Stahl Transport

+

„Drehen“ Strom

+

„Drehen“ Schmierfett

+

Stahlspäne Transport

+

„Drehen“ Schmierfett Abfall Behandlung

+

Qualitätskontrolle & Verpacken Strom

+

Verpackung Abfall Behandlung



PCF Upstream Formeln

Bei der Berechnung des PCF Upstream sind die folgenden Eckpunkte zu beachten:

- Fordern Sie von den Zulieferern Daten für die Upstream Prozesse an.
- Falls erforderlich, beziehen Sie Emissionen aus dem Transport von Materialien zu Ihrem Werkstor mit ein.

$$\text{PCF Upstream} = \text{Stahl} + \text{Verpackungsmaterial}$$

Stahl

$$\text{Upstream PCF Stahl} = 3,0 \text{ kg} * \left(2,7 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} \right) * \left(\frac{1}{(1 - 1\%)} \right) = 8,182 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$

Eingesetztes Gewicht
PCF Stahl
Ausschussfaktor

HINWEIS: Der PCF für Stahl kommt vom Lieferanten.

Verpackungsmaterial

$$\text{Upstream PCF Verpackungsmaterial} = 0,06 \text{ kg} * \left(0,6 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} + 0,02 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{kg}} \right) * \left(\frac{1}{(1 - 2\%)} \right) = 0,038 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}}$$

Eingesetztes Gewicht
PCF Verpackungsmaterial
PCF Logistik + PCF Verpackung
Ausschussfaktor

HINWEIS: Der PCF für Verpackungsmaterial und Logistik & Verpackung kommt vom Lieferanten.

$$8,22 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}} = \text{Stahl} + \text{Verpackungsmaterial}$$

PCF Cradle-to-Gate der fertigen Antriebswelle

Der PCF der fertigen Antriebswelle wird aus der Summe des vorherigen PCF Upstreams und des PCF der eigenen Produktion berechnet. In unserem Beispiel haben wir lediglich Prozess 1 „Drehen“ ausführlich betrachtet. Der Produktionsprozess der Antriebswelle beinhaltet jedoch noch weitere Prozesse, die bei der Gesamtberechnung des PCF ebenfalls berücksichtigt werden müssen (siehe Abbildung 1). Der Transport der Welle zum Kunden wird nicht in den Cradle-to-Gate PCF einbezogen.

$$\text{PCF Cradle-to-Gate} = \text{PCF Upstream} + \text{PCF Eigenproduktion} + \text{PCF Prozess 2} + \text{PCF Prozess 3}$$

$$8,48 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}} = 8,22 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}} + 0,26 \frac{\text{kgCO}_2\text{e}}{\text{Stk.}} \quad \left(8,48 + Z = 8,22 + 0,26 + X + Y \right)$$



PCF-Anteil des geschätzten Schmierfetts

Wie bereits erwähnt, wurde die Fettmenge geschätzt, da sie nicht einfach gemessen werden kann. Nach der Screening-Analyse liegt der PCF-Anteil von Fett bei 0,001 %, so dass er bei der endgültigen Bewertung unberücksichtigt bleiben kann (Cut-off-Ansatz, siehe Abschnitt 4.2.1 im CX PCF Rulebook).

Relevanz des geschätzten Schmierfetts

$$PCF \text{ Relevanz Schmierfett} = \frac{\overbrace{8,1E-05^{kgCO_2e/Stk.}}^{PCF \text{ Schmierfett}}}{\underbrace{8,48^{kgCO_2e/Stk.}}_{PCF \text{ Cradle-to-Gate}}} = 0,001\%$$

Endgültiger PCF Cradle-to-Gate ohne Schmierfett

$$0,26 \text{ kgCO}_2e/Stk. = \text{Stahl Transport} + \text{„Drehen“ Strom} + \cancel{\text{„Drehen“ Schmierfett}} + \text{Stahlspäne Transport} + \cancel{\text{„Drehen“ Schmierfett Abfall Behandlung}} + \text{Qualitätskontrolle \& Verpackung Strom} + \text{Verpackung Abfall Behandlung}$$

$$8,48 \text{ kgCO}_2e/Stk. = 8,22 \text{ kgCO}_2e/Stk. + 0,26 \text{ kgCO}_2e/Stk.$$

HINWEIS: In unserem Beispiel sind die Werte der Fette so niedrig, dass sich am Gesamtergebnis nichts ändert. Im Prinzip kann diese Berechnung als Grundlage für weitere PCF-Berechnungen verwendet werden.

PCF Berechnung Ergebnisse und Erkenntnisse

Die PCF-Berechnung, in diesem Fall für eine Antriebswelle, erfordert eine sorgfältige Datenerfassung und Zusammenarbeit mit den Lieferanten. Die Verwendung von Catena-X kann diesen Prozess durch die Bereitstellung eines standardisierten Rahmens für den Datenaustausch und die Zusammenarbeit optimieren.

Links

Catena-X
PCF Rulebook

Catena-X
Standard Library

Catena-X
Campus

VDA LCA
Inventory

Catena-X Automotive Network e.V.
Reinhardtstr. 58, 10117 Berlin
Deutschland

Tel: +49. 030.5360.7799
E-Mail: [info\[@\]catena-x\[.\]net](mailto:info[@]catena-x[.]net)

Vereinsregister beim Amtsgericht Berlin
(Charlottenburg) Nr D1537

Vertretungsberechtigter Vorstand:
Oliver Ganser (Vorstandsvorsitzender)
Prof Dr. Boris Otto (Stellvertretender Vorstandsvorsitzender)
Claus Cremers (Schatzmeister)