



BEE SARK

nachhaltig-regional-wirtschaftlich

www.BEEsark.com



PRODUCT CARBON FOOTPRINT

TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN

INFORMATIONEN FÜR UNTERNEHMEN



PRODUCT CARBON FOOTPRINT

WAS IST DAS?

Der Product Carbon Footprint (PCF) ist die Menge an Treibhausgas-Emissionen, die direkt und indirekt durch ein Produkt (resp. ein Verfahren oder eine Dienstleistung) erzeugt wird. Der PCF bezieht sich immer auf ein definiertes Produkt, resp. der definierten funktionellen Einheit (z. B. einen Liter Milch). Der Lebenszyklus eines Produkts umfasst die gesamte Wertschöpfungskette.

Der GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (GHG Produktstandard) ist der internationale Standard für ein einheitliches Vorgehen bei der Berechnung eines Product Carbon Footprints. Diesem liegt der Standard ISO 14067 zugrunde, der Anforderungen, Grundsätze und Leitlinien für die Bestimmung des PCF's enthält. ISO 14067 basiert auf den Ökobilanz-Standards ISO 14040 & 14044.

Nutzen des Product Carbon Footprints
Mittels eines Product Carbon Footprints (PCF) kann die Klimawirkung von Produkten entlang der gesamten Wertschöpfungskette/ Lebenszyklus ermittelt werden. Dies führt zu

mehr Transparenz über die mit einem Produkt verbundenen Treibhausgasemissionen, und zeigt den Einfluss einzelner Akteure und Prozesse auf.

Die Bestimmung des PCF ist ein wesentlicher Teil der unternehmerischen Nachhaltigkeits-/ Klimastrategie und kann zusätzlich oder alternativ zum Corporate Carbon Footprint ermittelt werden, um die Genauigkeit und Transparenz des firmeneigenen CO₂-Fussabdrucks zu verbessern. Damit können die vermeidbaren Treibhausgas-Emissionen der Firma inkl. Produkte bestimmt und optimiert werden. Die nicht vermeidbaren CO₂-Emissionen können über Klimaschutzmassnahmen kompensiert werden.

Durch einen niedrigen PCF kann jedoch nicht direkt auf die Umweltverträglichkeit eines Produktes allgemein geschlossen werden, weil hierfür weitere Umweltwirkungen entlang des Lebenszyklus eines Produkts analysiert werden müssten (z.B. Wasserverbrauch, Gewässerverschmutzung).

VERGLEICH

PRODUCT CARBON FOOTPRINT
nur Klimarelevanz

ÖKOBILANZ
gesamte Umweltauswirkungen



VORTEILE EINES PCF FÜR EIN UNTERNEHMEN

- Ein PCF hilft bei der Entwicklung einer Klimastrategie
- Identifizierung von Reduktionspotentialen und Optimierung von Prozessen/ Lieferkettenstrukturen, was evtl. Kosteneinsparung ermöglicht
- Verbesserung der Unternehmensreputation
- Kundengewinnung durch eine transparente Kommunikation der mit Produkten verbundenen THG-Emissionen, da die Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten steigt (Wettbewerbsvorteil)
- Reduzierung künftiger Kosten resp. Vermeidung von regulatorischen Klimarisiken, wenn strengere gesetzliche Auflagen zu THG-Emissionen erlassen werden.
- auf (zukünftige) Anforderungen von Unternehmenspartner einstellen, die einen PCF verlangen



ANFORDERUNGEN/ PRINZIPIEN/GRUNDSÄTZE AN EINE PCF-ERHEBUNG

RELEVANZ & VOLLSTÄNDIGKEIT

Es sollten alle wesentlichen Treibhausgas-Emissionen und Entzüge entlang des Lebenszyklus des Produkts berücksichtigt werden.

TRANSPARENZ

Methoden/Datenquellen/Akteure/Annahmen sollten plausibel gewählt und transparent dokumentiert werden, sodass die Berechnung und Ergebnisse des PCF nachvollziehbar und aussagekräftig sind.

KONSISTENZ

Methoden müssen in konsistenter Weise angewendet werden, damit ein Vergleich des PCF über die Zeit und zwischen ähnlichen Produkten und Dienstleistungen möglich ist.

GENAUIGKEIT

Die Ermittlung des PCF sollte möglichst genau und verifizierbar sein. Die Unsicherheit der Berechnung sollte zumindest qualitativ begründet werden, um die Aussagekräftigkeit der Resultate zu verbessern.

VORGEHEN BEI DER BERECHNUNG DES PRODUCT CARBON FOOTPRINTS

ZIELSETZUNG UND WAHL DER FUNKTIONELLEN EINHEIT

Zunächst sollte geklärt werden, zu welchem Zweck ein PCF berechnet werden soll, was die Motivation dahinter ist und was man sich davon für einen Nutzen erhofft. Danach kann der grobe Rahmen und die Systemgrenze festgelegt werden.

Wenn bestimmt ist, von welchem Produkt der PCF ermittelt werden soll, muss eine funktionelle Einheit definiert werden, auf die sich die Bilanzierung bezieht. Die funktionelle Einheit ist eine Bezugsgrösse und sollte plausibel und leicht verständlich sein, und sich an der Zielgruppe orientieren. werden.







PRODUKTSYSTEM

Ein Product Carbon Footprint ist die Treibhausgasbilanz aller emittierten und entzogenen Treibhausgase in einem Produktsystem (jeweils CO₂-Äquivalente).







Die Bilanz umfasst die Summe aller Massen-, Energie- und Abfallströme über den gesamten Lebenszyklus des Produkts. Das Produktsystem bezieht sich immer auf die vorab definierte funktionelle Einheit des Produkts.

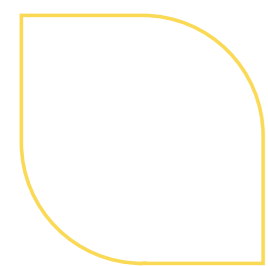
LEBENSWEGPHASEN EINES PRODUKTS

Die Berechnung des PCF basiert auf dem Lebenswegansatz, mit den wichtigsten Lebenswegphasen:

-  Gewinnung der Rohstoffe
-  Verarbeitung der Rohstoffe zu Vorprodukten
-  Herstellung des Produkts
-  Distribution
-  Nutzung
-  Entsorgung und Verwertung

Die emittierten Treibhausgase müssen den Lebenswegabschnitten zugeordnet werden können, in denen diese auftreten. Das Produktsystem wird mit einem Systemflussbild beschrieben und sollte alle zum Produktlebensweg gehörenden wesentlichen Prozesse beinhalten, mindestens jedoch die folgenden Elemente:

-  Systemgrenzen
-  einzelne Lebenswegphasen
-  Kennzeichnen des Produktweges
-  wesentliche Prozesse der einzelnen Phasen
-  Prozesse, die ausserhalb der Systemgrenze liegen und vernachlässigt werden können
-  Kennzeichnung der inner- und ausserbetrieblichen Prozesse



FESTLEGUNG DER SYSTEMGRENZE UND AUSWAHL WESENTLICHER PROZESSE

In einem ersten wichtigen Schritt muss die Systemgrenze festgelegt werden. Diese legt fest, welche Prozesse und welche In-/Outputs bei der Berechnung einbezogen werden sollten resp. vernachlässigt werden können. Je nach Zielsetzung reicht auch ein partieller PCF (cradle-to-gate). Die Festlegung der Systemgrenze sollte plausibel und nachvollziehbar sein, da sie grossen Einfluss auf die Aussagekraft und Vergleichbarkeit des PCF hat. Aufgrund der Komplexität einer PCF-Berechnung muss vielfach während des Prozesses der Bilanzierung die Systemgrenze angepasst werden.

Es gibt grundsätzlich zwei Ansätze für die Berechnung eines Product Carbon Footprints:

CRADLE-TO-GRAVE

Klimawirkung eines Produkts von der Wiege bis zur Bahre. Dies ist eine vollständige Analyse der THG-Emissionen entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts, mit allen relevanten Lebenswegphasen von der

Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung und Verwertung (Recycling) des Produkts.

CRADLE-TO-GATE

Partielle (vereinfachte) THG-Bilanz eines Produktes von der Wiege bis zum (Werks)-Tor. Beinhaltet alle THG-Emissionen bis zur Fertigstellung des Produkts, jedoch ohne Nutzungsphase und Entsorgung.

Man bestimmt mittels der Systemgrenze den technologischen (welche Methoden/Technologien einbeziehen), räumlichen und zeitlichen Bereich, der von der Bilanzierung abgedeckt werden soll. Die geographische Systemgrenze ist relevant vor allem hinsichtlich der teilweise grossen Unterschiede beim Energiemix verschiedener Länder. Der Bilanzzeitraum ist die Dauer des Produktlebensweges von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung (cradle-to-grave), resp. bis zur Fertigstellung des Produktes (cradle-to-gate).

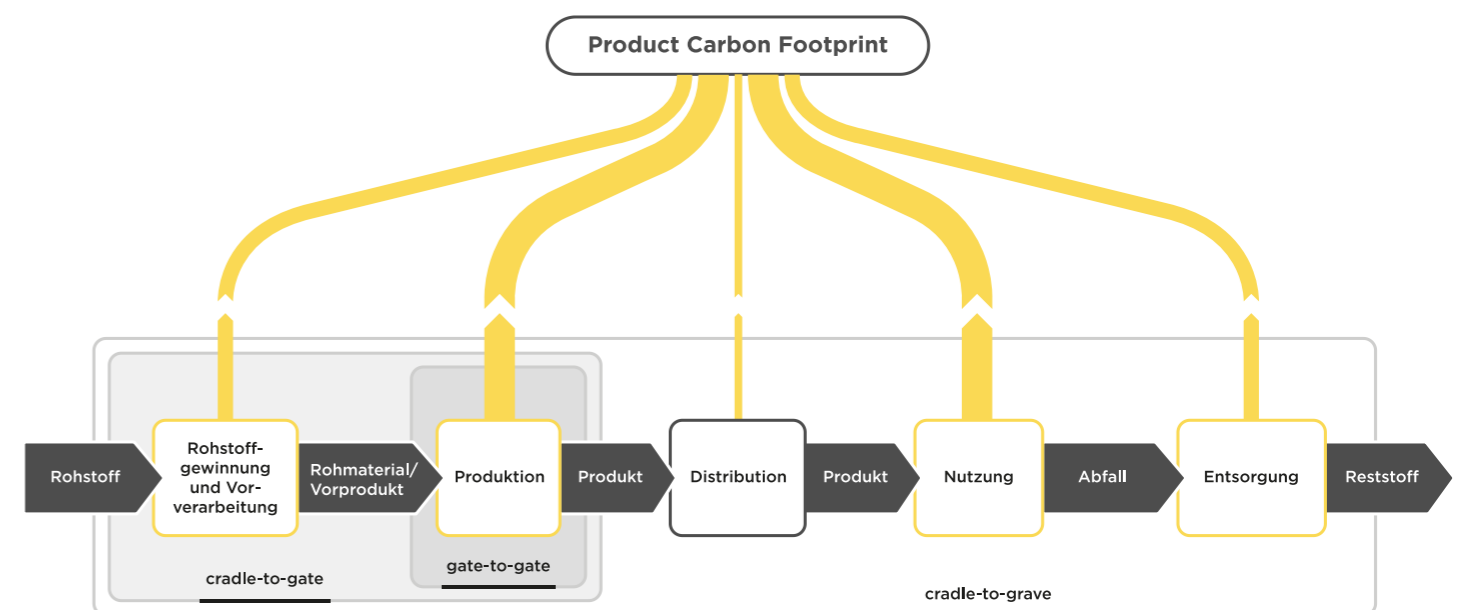


Abbildung 1: Betrachtete Lebenswegphasen bei einer cradle-to-gate-, gate-to-gate- und einer cradle-to-grave-Bilanzierung.



Für die Berechnung des Product Carbon Footprints müssen alle im Lebenszyklus des Produkts wesentlichen Materialien, Aktivitäten und Prozesse identifiziert werden. Der Energieverbrauch ist meist die grösste Quelle von THG-Emissionen. Das Bilanzergebnis sollte innerhalb der Systemgrenze alle THG-Emissionen und Entzüge aus biogenen und nicht-biogenen (fossilen) Quellen und Landnutzungsänderungen berücksichtigen.

Gemäss GHG Produktstandard müssen die im Kyoto-Protokoll erfassten Treibhausgase berücksichtigt werden: Kohlendioxid, Methan, Lachgas, Schwefelhexafluorid (SF₆),

teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW). Die Angabe der Treibhausgasemissionen ist in CO₂-Äquivalenten, einer universellen Masseinheit zur Angabe des GWP (Global Warming Potentials), in Einheiten Kohlendioxid ausgedrückt. Eine Einheit Methan bspw. hat eine 25-mal stärkere Klimawirkung als CO₂, und entspricht damit 25 Einheiten CO₂-eq.

Die Ermittlung eines Product Carbon Footprints ist in der Regel relativ komplex und aufwändig, da entlang des Lebenszyklus eines Produkts viele verschiedene Akteure, Prozesse und Standorte beteiligt sein können.

DER AUFWAND DES PCF IST ABHÄNGIG VON:

- Komplexität des Produktes
- Menge und Herkunft der benötigten Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffe resp. Vorprodukte
- Anzahl Akteure und Standorte entlang des Produktlebensweges
- Koppelprodukte
- Reststoffe und Entsorgung
- Betriebsdatenerfassung (Energiedaten, Hilfs- und Betriebsstoffe)

Damit das Produktsystem nur wesentliche Prozesse enthält und die Berechnung nicht zu aufwändig wird, können kleinere Prozesse ausgelassen werden (ausserhalb Systemgrenze). Als Ausschlusskriterium kann z.B. festgelegt werden, dass alle Prozesse die gemäss einer Schätzung weniger als 1 % der gesamten THG-Emissionen verursachen, ausgelassen werden können.

ALLOKATION

Häufig kommen Koppelprodukte vor, wenn im Verlauf der Herstellung eines Produkts weitere (Neben-)Produkte entstehen. Die Energie- und Stoffflüsse, resp. die verursachten Treibhausgasemissionen müssen dann anteilmässig auf alle Produkte verteilt werden (Allokation). Nebst der Produktion tritt Allokation auch häufig auf beim Transport und Recycling auf. Es sollte für die Bilanzierung eine Allokationsmethode mit Kriterien festgelegt werden. Häufig wird die physikalische Allokation angewandt. Dabei werden für die Zuteilung der Inputs und Outputs zum Produkt und Koppelprodukt z.B. die Masseanteile der Produkte oder der Energiewert verwendet. Bei der Allokation sollte gemäss GHG Produktstandard mit konservativen Ergebnissen (höheren Emissionen) gerechnet werden.

FORMEL

$$E = A \times EF$$

E = EMISSIONEN IN kg
CO₂-EQ/FUNKTIONELLE EINHEIT

A = AKTIVITÄTSDATEN IN MASS-,
VOLUMEN- ODER ENERGIEEINHEIT

EF = EMISSIONSFAKTOR IN kg
CO₂-EQ PRO MASSEINHEIT



DATENERHEBUNG

Die Datenbeschaffung ist bei der Berechnung eines PCF meist mit dem grössten Aufwand verbunden, da häufig verschiedene Länder und Betriebe beteiligt sind. Daher ist auch Transparenz erforderlich. Die Daten sollten möglichst einheitlich erhoben werden, damit sie umgerechnet werden können in die Referenzeinheit (meist THG-Emissionen in kg CO₂-eq).

Im Vorfeld sollte eine Schätzung/Wesentlichkeitsanalyse (evtl. mithilfe von Sekundärdaten) durchgeführt werden, um die Relevanz verschiedener Prozesse zu ermitteln. Für diejenigen Prozesse, die einen grossen Anteil an den Emissionen haben, sollte die Datenerhebung möglichst genau sein. Für die Erhebung der Primärdaten von den Lieferanten können Fragebogen verwendet werden. Bei der Datenbeschaffung werden Primär- und Sekundärdaten gesammelt (Sachbilanz).

PRIMÄRDATEN

Primärdaten sind Aktivitätsdaten oder häufig auch direkte Emissionsdaten. Diese werden für einen spezifischen Prozess im Produktsystem erhoben, meist Mengen der Energieträger, Vorprodukte, Roh- Hilfs und Betriebsstoffe. Gemäss GHG Produktstandard müssen

Unternehmen Primärdaten erheben für alle Prozesse, die in ihrer Kontrolle oder ihrem Besitz sind. Für Prozesse, die nicht unter der Kontrolle des bilanzierenden Unternehmens stehen, oder von denen keine direkten Emissions- oder Aktivitätsdaten verfügbar sind, können Sekundärdaten verwendet werden.

SEKUNDÄRDATEN

Sekundärdaten sind Ökobilanzdaten aus wissenschaftlichen Datenbanken, oder Input-Output Daten. Dies sind statistische Daten zu Treibhausgasintensitäten (kg CO₂-eq pro Euro/ Fr.) für verschiedene Produktionsbereiche oder Branchen. Anerkannte Sekundärdatenbanken sind ecoinvent (kostenpflichtig) oder ProBas (frei). Für vor- und nachgelagerte Prozesse werden meist Sekundärdaten verwendet. Als Datenquelle für Verbräuche von Roh- und Hilfsstoffen und Abfallmengen eignen sich auch Daten aus Rechnungen oder aus dem Warenwirtschaftssystem. Wenn keine Primärdaten erhoben werden können oder keine Sekundärdaten verfügbar sind, entstehen Datenlücken. Diese sollten möglichst vermieden werden, um die Ungenauigkeit der Berechnung minimal zu halten. Datenlücken sollten mit geschätzten Daten oder Stellvertreterdaten (aus ähnlichen Prozessen) ersetzt werden.



ES GIBT GRUNDSÄTZLICH DREI DATENTYPEN:

DIREKTE EMISSIONSDATEN

durch einen Prozess direkt emittierte Treibhausgase (Messung oder Berechnung)

AKTIVITÄTSDATEN

gemessen, berechnet oder modelliert, meist Material-, Abfall- oder Energieverbräuche, z .B. kWh, Diesel, Rohstoffverbrauch

EMISSIONSFAKTOREN

Mit Hilfe von Emissionsfaktoren können Aktivitätsdaten in THG-Emissionen umgerechnet werden.



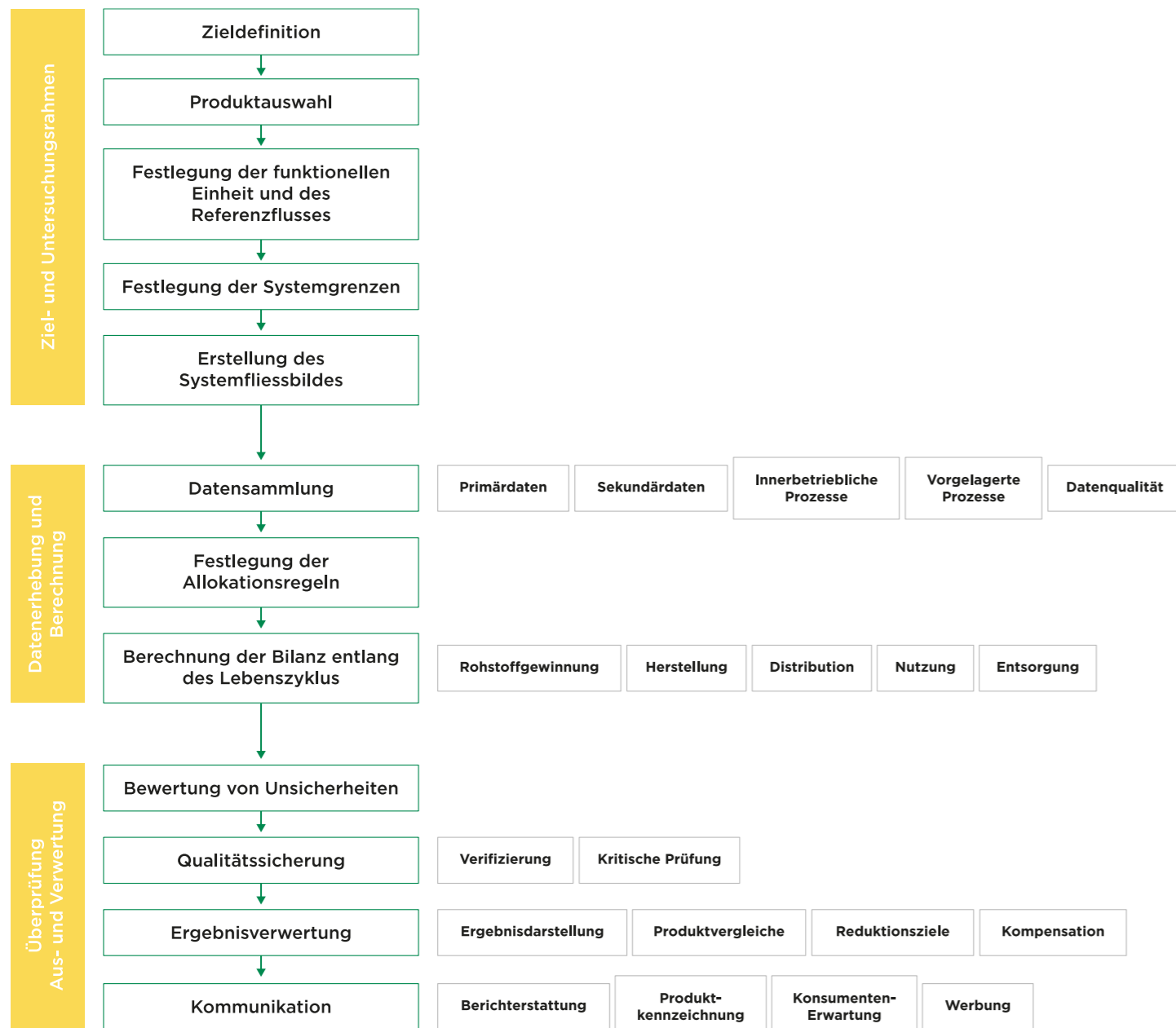


Abbildung 2: Vorgehensweise bei der PCF-Erhebung

DOKUMENTATION UND INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Die Berechnung des PCF sollte möglichst transparent dokumentiert werden (Methoden, Annahmen und verwendete Quellen), damit die Vorgehensweise nachvollziehbar ist. Die Unsicherheit bezüglich Datenqualität und Berechnungsweise (aufgrund Vereinfachung und Systemgrenze) sollte qualitativ beschrieben und falls möglich quantifiziert werden, damit die Ergebnisse aussagekräftiger sind und besser interpretiert werden können. Mit einem Konfidenzintervall kann die Unsicherheit quantifiziert werden.

Die Prüfung der **Datenqualität** basiert auf **5 Kriterien**:

- Vollständigkeit
- Zuverlässigkeit
- Technologische, geografische und zeitliche Repräsentativität

Die Basisbilanz eines Produktes kann verwendet werden für die Bestimmung eines Reduktionsziels für eine künftige CO₂-Bilanz.



KONTAKT

ING. ALEXANDER SCHWARZFURTNER, Geschäftsführung
Leitung, Verkauf und Beratung
Tel. +43 664/35 12 627
alexander.schwarzfurtner@beesark.com

BEESark GmbH
St. Stefan 39
9142 Globasnitz, Austria

