



Umweltbüro  
für Berlin-Brandenburg e.V.



# **CARBON FOOTPRINT**

(Co<sub>2</sub>-Fußabdruck)



**Verbraucherinformationen zum Klimaschutz**



**ubb e.V.**

**Umweltbüro Berlin-  
Brandenburg**

Ueckermünder Str. 3  
10439 Berlin

Tel. 030 4213700  
030 4212328

[info@ubb.de](mailto:info@ubb.de)

[www.ubb.de](http://www.ubb.de)



## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
Der CO2-Fußabdruck einer Person.....	5
Der CO2-Fußabdruck eines Haustieres.....	6
Der CO2-Fußabdruck einer Organisation oder eines Landes.....	6
Die Kommunikation des CO2-Fußabdrucks.....	6
Das Kompensieren eines CO2-Fußabdruckes.....	7
Kritik.....	7
Deutschland.....	8
Frankreich.....	9
USA.....	10
Kanada.....	10
Großbritannien.....	10
Schweiz.....	11
CO2 – Rechner.....	12
Einige CO2-Fußabdruck Rechner auf Deutsch.....	13
<b>Privater Verbrauch und seine Auswirkungen auf das Klima.....</b>	<b>14</b>
<b>Die Ermittlung der Klimabilanz von Unternehmen.....</b>	<b>16</b>
Verbesserung des CO2 Ausstoßes von LKW und Bussen.....	17
<b>Die CO<sub>2</sub>-Label.....</b>	<b>17</b>
STOP CLIMATE CHANGE.....	17
Bewertung.....	18
TRUSTED FOOTPRINT.....	19
Carbon Trust.....	20
Bewertung.....	20



Label für PKW.....	21
<b>CO<sub>2</sub>-Label in anderen Ländern.....</b>	<b>22</b>
<b>Beispiele für Produkte mit CO<sub>2</sub>-Fußabdruck.....</b>	<b>23</b>
Tiefkühlprodukte der Firma FROSTA.....	23
Handtrockner der Firma Dyson.....	24
BASF Neopor® Wärmedämmung.....	25
Hochveredelung von Textilien.....	26
<b>Berechnung des PCF am Beispiel eines Fertiggerichts.....</b>	<b>27</b>
Weitere Erläuterungen zu den Berechnungsgrundlagen.....	30
<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>35</b>
<b>Haftungsausschluss.....</b>	<b>36</b>



## Einleitung

Die Begriffe CO<sub>2</sub>-Bilanz/Carbon Footprint/ CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bzw. CO<sub>2</sub>-Label/Klimalabel werden aktuell im allgemeinen Sprachgebrauch meist gleichbedeutend verwendet.

Carbon Footprint (CF), der „CO<sub>2</sub>-Fußabdruck“, ist ein Maß für alle Treibhausgasemissionen, die im Lebenszyklus eines bestimmten Produkts anfallen. Damit ist der CF ein geeignetes Instrument, um die Klimawirksamkeit von Waren und Dienstleistungen zu bestimmen, zu bewerten und zu kommunizieren.

Der Produktlebenszyklus umfasst:

- Herstellung, Gewinnung und Transport der Rohstoffe und Vorprodukte
- Produktion und Distribution
- Nutzung, Nachnutzung
- Entsorgung/Recycling

CO<sub>2</sub> dient als Referenzsubstanz – der CF wird in CO<sub>2</sub>-Equivalenten gemessen.<sup>1</sup>

Je nach Bezugsbasis können CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke neben dem bekannten PCF (Product Carbon Footprint = CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Produkts), dem CCF (Corporate Carbon Footprint = Emissionen an einem Unternehmensstandort) und dem TCF (Transport Carbon Footprint = Treibhausgasemissionen während des Transportprozesses) auch beispielsweise für Personen, Veranstaltungen, Organisationen, und Länder ermittelt werden.

Wer die CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke mehrerer Handlungsalternativen kennt, kann diese Zahlen mit anderen Faktoren abwägen und bei Entscheidungen berücksichtigen. Bei Personen, Organisationen oder Events wird oft auch angeboten, den CO<sub>2</sub>-

<sup>1</sup> Vgl. vTI Johann Heinrich von Thünen-Institut, The University of Manchester



Fußabdruck zu neutralisieren, indem man z.B., entsprechend dem Ergebnis der Berechnung, in Regenwaldaufforstungen, Erneuerbare Energien oder andere klimafreundliche Maßnahmen investiert. Auch sollten nach Möglichkeit andere Umweltwirkungen berücksichtigt werden, dazu gehören Eutrophierung<sup>2</sup>, Flächennutzung, Energie- und Rohstoffverbrauch, Toxizität oder Versauerung von Böden und Gewässern etc.

Von allen Varianten des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks ist der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Produkten der am detailliertesten untersucht. Er könnte eine große Zukunft in der CO<sub>2</sub>-Kennzeichnung von Waren und Dienstleistungen haben.

### Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer Person

Er soll eine Hilfestellung bei der selbstständigen Verringerung des eigenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bieten. Ziel ist es, den Ausstoß zu verringern durch z.B. das Umstellen auf energiesparende Geräte, auf Strom aus erneuerbaren Energien und das Verändern von Alltagshandlungen, um Energie zu sparen. Man sollte „stromfressende“ Altgeräte unbrauchbar machen oder verschrotten. Der international angestrebte für das Klima „noch verträgliche“ Kohlenstoffdioxid-Ausstoß ist 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq pro Kopf und Jahr.

Der durchschnittliche Fußabdruck eines Deutschen inklusive der Treibhausgase liegt bei etwa 11 Tonnen und damit einiges über dem weltweiten Durchschnitt von 6,8 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq. Mit sogenannten CO<sub>2</sub>-Rechnern lässt sich der eigene CO<sub>2</sub>-Fußabdruck überschlägig errechnen.

Den größten Einfluss hat man auf die Bereiche privater Konsum, Beheizung, Ernährung, PKW-Verkehr, Flugverkehr und Haushaltsgeräte. Auf die Bereiche Wohnungsbau und Warmwasserzubereitung haben Hauseigentümer unmittelbaren Einfluss.

<sup>2</sup> Eutrophierung entspricht der Verlandung eines Gewässers



## Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Haustieres

---

Keine Rolle spielt in Klimarechnern bisher die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Haustieren. Eine Katze verursacht pro Jahr 2,2 t CO<sub>2</sub> und ein Hund ist in etwa vergleichbar mit dem Ausstoß eines Geländewagens. Ein Vorschlag wäre die Umstellung auf vegetarische Kost.

## Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer Organisation oder eines Landes

---

Vermeehrt werden CO<sub>2</sub>-Bilanzen auch von Unternehmen im Kontext ihres Nachhaltigkeitsberichtes erstellt. Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Deutschen Bank zum Beispiel, betrug 2008 415269 Tonnen CO<sub>2</sub>. Für Länder findet man verschiedene Zahlen, Deutschland emittierte 2008 rund 988 Mio. Tonnen, die Schweiz 54 Mio. Tonnen, Österreich 69 Mio. Tonnen.

## Die Kommunikation des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks

---

Neben dem Errechnen des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes ist die alltagstaugliche Kommunikation eine wichtige Handlungsebene. Basis dafür kann beispielsweise eine fiktive Menge an CO<sub>2</sub> sein, die jeder Mensch in einem bestimmten Zeitabstand durch all seine Handlungen ausstoßen darf, um das Weltklima innerhalb der viel zitierten 2 Grad-Leitplanken zu halten.



## Das Kompensieren eines CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes

---

Das Kompensieren der eigenen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Spende wird oftmals nach dem Errechnen des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes angeboten. Damit wird der eigene CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zwar nicht verringert, doch es werden an einem anderen Ort der Welt Treibhausgase reduziert. Dies geschieht durch Klimaschutzprojekte wie z.B. das Errichten von Wind-, Wasser- oder Erdwärmekraftwerken und andere Treibhausgas einsparende Maßnahmen. Die Kompensation geschieht auf freiwilliger Basis. Eine solche CO<sub>2</sub>-Ausgleichszahlung kostet je nach Anbieter und gewähltem Standard 1 – 30 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>. Wichtig ist, dass solche CO<sub>2</sub>-Zertifikate von international anerkannten Institutionen kommen.

## Kritik

---

Der größte Kritikpunkt war bislang das Fehlen einer klaren international anerkannten Definition des Begriffs CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Inzwischen hat jedoch die Organisation für internationale Standards eine einheitliche internationale Standardnorm für die Bilanzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks von Produkten veröffentlicht. Weitere Kritikpunkte sind die Einseitigkeit des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks, da bei der Berechnung alle anderen Schädigungskategorien wie Luftschadstoffemissionen, Ressourcenbedarf oder Eutrophierung unberücksichtigt bleiben. Da der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck in der Regel ohnehin mit einer Ökobilanz-Software durchgeführt wird, wird nahegelegt, Ökobilanzen statt der isolierten CO<sub>2</sub>- oder Treibhausgasbilanzen zu verwenden. Weiter wird erklärt, dass der Verbraucher in der Regel mit dem rein numerischen Wert, also des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes mit CO<sub>2</sub>-Ziffer, nicht viel anfangen könnte, da der Vergleichsmaßstab fehle, sich aus den Werten keine Handlungsempfehlungen für die optimale Nutzung unter Klimagesichtspunkten ergäben, andere Umweltaspekte ignoriert würden und so mehr zur Verwirrung als zur Orientierung der Verbraucher beigetragen würde.



Es werden eher bewährte Umweltlabels wie „Der Blaue Engel“ empfohlen, die wichtige Produkte auch in Bezug auf Klimaauswirkungen bewerten. Da die Nutzungsphase erhebliche Auswirkungen auf die Gesamtbilanz hat, wird sie als wichtiger Bestandteil des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes mit bilanziert. Das konkrete Ausschildern dieser Phase ist jedoch unklar, da es oft enorme Unterschiede in der Art und Weise der Nutzung gibt. Bei Lebensmitteln z.B. gibt es verschiedene Verarbeitungsmöglichkeiten und Lagermöglichkeiten und so kann es bei ein und demselben Produkt zu verschiedenen Bilanzierungsergebnissen kommen.

Die Einführung von Klimalabeln wird in verschiedenen Ländern anhand von Pilotprojekten geprüft.

## Deutschland

Bereits im Februar 2008 wurde ein PCF Pilotprojekt unter der Trägerschaft von *WWF*, dem *Öko-Institut*, *Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung* und des *Think Tanks THEMA*<sup>3</sup> gestartet. Der Think Tank Report 1/2018 beschäftigt sich unter anderem mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Zusammenarbeit der Staaten in Ostasien.

Zwischenzeitlich wurde befunden, dass die Einführung eines entsprechenden Labels nicht sinnvoll erscheint, da für den Endkunden ohne allgemeingültige Standards für die Berechnung des CO<sub>2</sub> Fußabdrucks keine objektiven Vergleichsmöglichkeiten gegeben sind.

Verbraucher können aber seit Ende 2011 den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck für mehr als 200 000 Produkte über die Mobile App von *Get-neutral*<sup>4</sup> durch den Scan des Barcodes erfahren. „**Frischlingsfragen**. Mit der App soll es Spaß machen, nachhaltig und bewusst zu konsumieren,<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Think Tank Thema 1 ist die Denkfabrik der Konrad-Adenauer-Stiftung

<sup>4</sup> Start up Unternehmen: Holger Rupp gegründet.

<sup>5</sup> 15. November 2012 | [/www.gruenderszene.de/allgemein/frischlingsfragen-get-neutral](http://www.gruenderszene.de/allgemein/frischlingsfragen-get-neutral) von Silas Sachs



## Frankreich

---

Zwei Supermarktketten haben unterschiedliche Projekte gestartet. Während *Casino* auf Eigenprodukten den CO<sub>2</sub>-Gehalt angibt, der auf einer produktspezifischen Ökobilanz basiert, werden bei E. *Leclerc* alle Produkte mit einem generischen Wert für die jeweilige Produktkategorie ausgezeichnet. Konsumenten können sich jedoch bewusst gegen ganze Produktgruppen entscheiden, welche für das Klima belastend sind.

## USA

---

Auch hier gibt es zwei unterschiedliche Ansätze. Der *Carbon Fund* berechnet den Kohlenstoff-Fußabdruck eines Produktes, das Produkt wird jedoch nicht mit diesem Wert angeschrieben. Der Produzent verpflichtet sich, die entsprechenden Mengen an CO<sub>2</sub> zu kompensieren, er erhält dafür ein Label mit der Aufschrift „carbon free“. Ein weiteres Label der Non-Profit-Organisation *The Climate Conservancy*, befindet sich in der Entwicklungsphase.

## Kanada

---

Die Non-Profit-Organisation *Carbon Counted* hat eine Webapplikation entwickelt, welche es Unternehmen erlaubt, ihre produktspezifischen Kohlenstoff-Fußabdrücke online zu berechnen.



## Großbritannien

---

Das weltweit erste CO<sub>2</sub>-Label, welches den sogenannten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Produktes angibt, wurde 2006 entwickelt. Das *Carbon Trust Label* verlangt zudem, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen der ausgezeichneten Produkte weiter gesenkt werden um das Label weiterhin zu behalten. Ein unabhängiges Gremium überprüft den Prozess. Es wurde ein Standard zur Berechnung solcher produktbezogener CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke eingeführt.

## Schweiz

---

Der unabhängige Verein *climatop* zeichnet Produkte aus, welche im Verlauf ihres Lebenszyklus signifikant und relevant weniger CO<sub>2</sub> verursachen als vergleichbare Konkurrenzprodukte. Neben den Anforderungen an die Klimaverträglichkeit des Produktes muss das Produkt auch andere ökologische und soziale Standards erfüllen. Die Gültigkeit beträgt 2 Jahre. Ein weiteres glaubwürdiges Label ist „*Swiss Climate CO<sub>2</sub>*“, welches seit 2014 an Firmen vergeben wird, die sich vorbildlich für den Klimaschutz einsetzen.

Frühestens im April 2014 ist die Veröffentlichung einer einheitlichen internationalen Standardnorm durch die Organisation für internationale Standards zu erwarten.

Jeder kann durch sein Handeln im privaten wie im beruflichen Umfeld etwas zum Klimaschutz beitragen. Die Plattform Klimafreundlicher Konsum gibt wertvolle Hinweise für die Bewertung der Klimaverträglichkeit von Waren und Dienstleistungen.

Hier werden Möglichkeiten aufgezeigt die eigenen Verhaltensweisen bei Konsum, Mobilität, Dienstleistungen, Urlaubsreisen u.v.m. zu überdenken und im Sinne des Klimaschutzes zu ändern.



## CO<sub>2</sub> – Rechner

---

Ein CO<sub>2</sub> – Rechner, andere Bezeichnungen auch Klimarechner, Kohlenstoffdioxidrechner, CO<sub>2</sub>-Äquivalenz-Rechner, Treibhausgas-Rechner oder Emissionsrechner genannt, ist eine Software, mit der persönliches Verhalten oder auch institutionelle Prozesse mit ihrer klimarelevanten Wirkung dargestellt werden.

Die resultierende CO<sub>2</sub>-Bilanz kann für einzelne Personen und Haushalte oder auch für Institutionen erstellt werden. Als Detailbetrachtung können auch Bilanzen für Verkehrsmittel oder Produktionsvorgänge berechnet werden. Das Ergebnis bzw. die Bilanz, die mit einem CO<sub>2</sub>-Rechner aufgestellt werden kann, wird umgangssprachlich auch als CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bezeichnet. Die Ergebnisse eines CO<sub>2</sub>-Rechners sind als Näherungswerte zu verstehen, da eine Vielzahl an Faktoren für die Berechnung des Ergebnisses berücksichtigt werden müssen. Direkte Treibhausgas-Emissionen, die bei der Wärmeerzeugung oder der individuellen Mobilität entstehen, sowie die indirekten Treibhausgas-Emissionen des Stroms lassen sich noch relativ genau bestimmen. Im Bereich Konsum und Ernährung lassen sich die indirekten Treibhausgas-Emissionen nur indirekt bestimmen.

CO<sub>2</sub>-Rechner werden mittlerweile von hunderten Unternehmen und Kommunen in Deutschland verwendet. Die Anzahl Privatpersonen, die bereits mindestens einmal ihre persönliche CO<sub>2</sub>-Bilanz mit einem online basierten CO<sub>2</sub>-Rechner ausgerechnet haben, liegt bei weit über einer Million. CO<sub>2</sub>-Rechner sind ein häufig verwendeter Bestandteil von online-basierten Klimaschutzkampagnen, das sie den Nutzern eine schnelle individuelle Bilanzierung der eigenen Treibhausgas-Emissionen bieten. Klimakompensationsdienstleister bieten ebenfalls CO<sub>2</sub>-Rechner an. Bei der Anwendung dieser Werkzeuge ist zu beachten, dass das Vermeidungspotential immer im Vordergrund stehen soll. Ein Ausgleich der persönlichen Treibhausgas-Emissionen sollte immer nur für den nicht vermeidbaren Anteil erfolgen.



Umweltbüro  
für Berlin-Brandenburg e.V.



## Einige CO2-Fußabdruck Rechner auf Deutsch

---

KlimAktiv gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH

Nauklerstr. 60

D-72074 Tübingen

Tel. +49 7071 5496 880

E-mail: [info@klimaktiv.de](mailto:info@klimaktiv.de)

[www.KlimAktiv.de](http://www.KlimAktiv.de)

PrimaKlima-weltweit- e.V.

Steinhaus 1

51429 Bergisch Gladbach

Tel.: 02204 - 508 940-0

Fax: 02204 - 508 940-9

Email: [info@primaklima.org](mailto:info@primaklima.org)

[www.prima-klima-weltweit.de](http://www.prima-klima-weltweit.de)



## Privater Verbrauch und seine Auswirkungen auf das Klima

Hier einige Beispiele wie jeder seinen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann.

Privater Konsum und Ernährung machen etwa 40% des durchschnittlichen persönlichen CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks aus.

Jeder kann schon beim täglichen Einkauf seinen persönlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten indem er, z. B regionale und der Jahreszeit entsprechende Produkte kauft, die nicht im künstlich erzeugten Klima des Gewächshauses gezogen wurden, wie einige Gemüse- und Obstsorten.

Auf der Lebensmittelmesse „Grüne Woche“ wurde im Januar 2013 ein Siegel für regionale Produkte, das **Regionalfenster**, vorgestellt.

In fünf Regionen (Baden-Württemberg, Berlin/Brandenburg, Hamburg/Schleswig-Holstein, Hessen, Nordrhein-Westfalen) soll das Regionalsiegel auf zunächst 150 Produkten versuchsweise eingeführt werden.

Das blau-weiße Siegel auf der Packung gibt Auskunft über die Herkunft der eingesetzten landwirtschaftlichen Zutaten, den Ort der Verarbeitung und optional zu den Vorstufen der Landwirtschaft.

Wie das Produkt erzeugt wurde (etwa ökologisch oder ohne Gentechnik) spielt keine Rolle. Die Region muss klar benannt werden (zum Beispiel „aus Brandenburg“) und zumindest die erste Hauptzutat muss zu 100 % aus dieser Region kommen.

Für die Vergabe von Lizenzen für das Regionalfenster und die Zulassung von Zertifizierungsstellen ist der *Regionalfenster.e.V.* zuständig. Der Lizenznehmer kann unter den zugelassenen Zertifizierungsstellen frei wählen. Ein geplanter Wechsel der Zertifizierungsstelle ist dem Regionalfenster e.V. mitzuteilen. Es erfolgt mindestens ein Kontrollbesuch pro Kalenderjahr und Lizenznehmer. Zusätzlich wird bei mindestens 10% der Lizenznehmer –in der Regel unangekündigt– eine zusätzliche Stichprobenkontrolle durchgeführt.



Hier ein Beispiel aus der Region Berlin/Brandenburg:



Um die Kohlenstoffdioxidemissionen im Alltagsleben so gering wie möglich zu halten, kann jeder mitwirken.

In unseren Broschüren zu den verschiedenen Themen im Umwelt- und Klimaschutz werden unter [www.ubb.de](http://www.ubb.de) wertvolle Hinweise und Möglichkeiten aufgezeigt, wie Verbraucher durch ihr Verhalten zum Schutz des Klimas und der Umwelt und damit auch der Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emission beitragen können. Das Einsparen von Energie hilft den Ausstoß von Kohlenstoffdioxid zu vermindern. Hier sollten wir energetisch denken lernen im privaten Haushalt, in der Freizeit und am Arbeitsplatz.

Zum Beispiel:

- Vor Neuanschaffungen von Großgeräten, wie Waschmaschinen, Geschirrspüler, Kühl- und Gefriergeräten, Unterhaltungselektronik, Autos, sollte deren Nutzen und optimale Verwendung vor der Anschaffung genau bedacht werden.
- Beim Kauf von Lebensmitteln sollte auf saisonale und regionale Produkte geachtet werden (Erdbeeren oder Spargel im Winter?).
- Ist es sinnvoll Lebensmittel, auch wenn sie aus ökologischem Anbau stammen, zu kaufen, wenn sie lange Transportwege erfordern?
- Kann man Kurzstrecken zum Bäcker mit dem Fahrrad statt mit dem Auto fahren?

Die persönliche CO<sub>2</sub> Bilanz kann mit dem CO<sub>2</sub> Rechner ermittelt werden: <http://klimaktiv.co2-rechner.de>



## Die Ermittlung der Klimabilanz von Unternehmen

---

Die Nachfrage nach umwelt- und klimaschonenden Produkten und Dienstleistungen steigt.

Für Unternehmen bedeutet das, ihre Produkte und Dienstleistungen mit einer guten Ökobilanz zu zertifizieren.

Mit der Zertifizierung nach DIN ISO 14001/EMAS (Eco-Management and Auditing Scheme) weist das Unternehmen eine besonders hohe Verantwortung für den Schutz der Natur und den Menschen nach. Bei erfolgreichem Audit wird es in das öffentliche EMAS Register aufgenommen.

Müssen oder wollen Firmen und Organisationen ihre CO<sub>2</sub>-Emission veröffentlichen und damit Transparenz und Glaubwürdigkeit gegenüber der Öffentlichkeit oder möglichen Investoren nachvollziehbar darstellen, lassen sie sich nach ISO 14064 zertifizieren.

Die Zertifizierung erfolgt durch vom Gesetzgeber autorisierte Institutionen, z. B. den Technischen Überwachungsvereinen (TÜV). Eine weitere Möglichkeit ist folgender Rechner:

[https://klimaktiv.co2-pro.de/de\\_DE/page/footprint/?do=demo&dataset\\_id=1288#sector-process\\_emissions](https://klimaktiv.co2-pro.de/de_DE/page/footprint/?do=demo&dataset_id=1288#sector-process_emissions)

## Verbesserung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes von LKW und Bussen

---

Die EU Kommission stellte am 18.Mai 2018 ein „Maßnahmenbündel des europäischen Verkehrssystems“ vor. Danach soll bis 2019 der CO<sub>2</sub> Ausstoß von LKW und bussen um 15 Prozent gesekt werden, 30 Prozent bis 2030.. Sie berief sich dabei auf das Pariser Klimaschutzabkommen.



Autohersteller stehen dem „naturgemäß“ entgegen mit dem Argument, dass die Fahrzeuge nur 5 Prozent des Ausstoßes verursachen, aber 70 Prozent der Produkte auf dem Land transportieren. Eine Verringerung um 16 Prozent bis 2016 wäre schon schwierig. Der VCD (ein ökologischer Verkehrsclub) hingegen für 2025 Prozent Verminderung, 45 Prozent bis 2030.<sup>6</sup>

## Die CO<sub>2</sub>-Label

### Stop climate change

2007 startete die Universität Göttingen mit anderen Partnern ein Projekt zur Zertifizierung einer klimafreundlich erzeugten Banane. Daraus entwickelte sich ein allgemeines Zertifizierungsprogramm, das inzwischen von der AGRA-TEG GmbH (einer Ausgründung der Universität Göttingen) geleitet wird.

Zertifizierungsstellen gibt es für Europa und Lateinamerika. Die Zertifizierungsstellen haben die Aufgabe, die Einhaltung des Stop-Climate-Change-Emissionsmanagement-Systems (SCC-EMS) hinsichtlich der Datenerfassung und des Minderungskonzepts zu kontrollieren. Das Ziel des SCC ist es, eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erreichen und für einen Ausgleich der verbleibenden Emissionen zu sorgen.



AGRA-TEG Agrar- und  
Umwelttechnik GmbH  
Göttingen  
Gutenbergstraße 33  
37075 Göttingen

Fon: +49 (551) 3913130  
Fax: +49 (551) 3913129  
Email: [info@agra-teg.de](mailto:info@agra-teg.de)

[stop-climate-change.de](http://stop-climate-change.de)

<sup>6</sup> Vgl. Jens Tartler: „Brüssel will Lkw und Busse sauberer machen“ Tagesspiegel Background Energie& Klima vom 18.Mai2018



## Bewertung

---

Die Labelvergabe erfolgt entsprechend einer gut nachvollziehbarer Methodik und einer hohen Transparenz. Die Kontrolle und Überprüfung ist durch externe Zertifizierung gesichert.

Die Entwicklung von Stop Climate Change wird kontinuierlich durch Vertreter folgender Organisationen unterstützt:

- Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) Herstellung und Handel e.V.
- Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. (Bundesverband)
- Georg August Universität Göttingen
- GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH
- GLS Bank
- Naturland -Verband für ökologischen Landbau e.V.<sup>7</sup>

In einer Untersuchung vom Mai 2012 bescheinigte die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein dem „Stop Climate Change“ (SCC) Label ebenfalls eine hohe Glaubwürdigkeit und Transparenz. Die Verbreitung dieses Labels ist allerdings bisher (Stand 2012) noch relativ beschränkt. 2014 wurde der Standard modifiziert.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> [http://www.stop-climate-change.de/fileadmin/user\\_upload/documents/Stop\\_Climate\\_Change\\_Standard\\_V3\\_2013\\_final.pdf](http://www.stop-climate-change.de/fileadmin/user_upload/documents/Stop_Climate_Change_Standard_V3_2013_final.pdf)

<sup>8</sup> Ebenda



## TRUSTED FOOTPRINT

Bei Trusted Footprint können sich Unternehmen jeder Branche kompetent über die Möglichkeiten zur Reduzierung ihrer CO<sub>2</sub>-Emission beraten lassen. Das gilt für Produkte ebenso wie für das ganze oder Teile des Unternehmens, auch für die Transporte und Dienstleistungen.

Seit November 2012 ist Trusted Footprint eine eingetragene Marke beim Marken- und Patentamt.

TRUSTED FOOTPRINT ist offizieller Zertifizierungspartner des Carbon Control Standards. Carbon Control wurde von Umweltforschern aus Irland gegründet, um Verbraucher und Unternehmen zu vereinen den Klimawandel und seine Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt gemeinsam zu bekämpfen.

TRUSTED FOOTPRINT garantiert, dass Unternehmen die das Carbon Control Label verwenden



- » kontinuierlich die verursachten Treibhausgasemissionen reduzieren
- » international anerkannte Standards einhalten
- » für eine Nachhaltige Zukunft für zukünftige Generationen sorgen

Nachdem die Daten erhoben und überprüft wurden werden im zweiten Schritt CO<sub>2</sub>-Reduktions- und Vermeidungspotentiale in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen erarbeitet und in einer „Management Strategie“ formuliert. Hierzu müssen sich die Unternehmen öffentlich bekennen und diese in ihre Unternehmensführung integrieren.

Die Überprüfung der Zielvorgaben erfolgt in regelmäßigen Abständen, spätestens jedoch nach einem Jahr, beim Unternehmen vor Ort. Hierbei werden die Ziele diskutiert und neue Ziele festgelegt, denn nur wenn ein Unternehmen seine CO<sub>2</sub>-Emissionen kontinuierlich senkt, wird das Zertifikat des *Carbon Control Standards* ausgestellt, welches eine Gültigkeit von 12 Monaten hat.



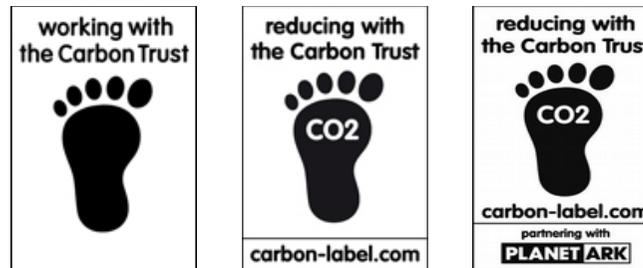
[trusted-footprint.de](http://trusted-footprint.de)  
E-Mail [Trusted Footprint](mailto:Trusted Footprint)

[carboncontrol.com](http://carboncontrol.com)



## Carbon Trust

Carbon Trust ist ein britisches Unternehmen, das 2001 gegründet wurde und sich mit CO<sub>2</sub>-Management und CO<sub>2</sub>-Reduktion beschäftigt. Carbon Trust veröffentlichte 2006 das weltweit erste CO<sub>2</sub>-Label, das Aussagen über die CO<sub>2</sub>-Bilanz eines Produktes, auch PCF (Product Carbon Footprint) genannt, machte.



Über 10.000 Produkte sind aktuell weltweit mit dem *Carbon Trust Label* versehen. *Carbon Trust* ermittelte bis 2012 von 27.000 Produkten den *PCF (Product Carbon Footprint)*.

Die Messungen und Berechnungen erfolgen nach PAS 2050, einem international anerkannten britischen Standard. Bei der Labelvergabe sind die staatliche britische Umweltbehörde Defra und das Britischen Normeninstitut BSI beteiligt.

Vergeben wird das *Carbon Trust Label* für jeweils zwei Jahre. Danach ist eine weitere Reduktion der Treibhausgasemissionen für das Produkt nachzuweisen, um das Label weiterhin zu erhalten.

The Carbon Trust, 4th  
Floor Dorset House,  
Stamford Street, London  
SE1 9NT

Tel.:  
+44 (0)20 7170 7000

[www.carbontrust.com](http://www.carbontrust.com)

Partnerunternehmen in  
Deutschland

Recarbon Deutschland  
GmbH, Im Zollhafen 2-4,  
50678 Köln



## Bewertung

---

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt transparent und nachprüfbar. Das Label ist international anerkannt und verbreitet.

## Label für PKW

---

Hersteller und Händler, die eine Anzeige für ein konkretes Neuwagenmodell schalten, sind nicht verpflichtet, darin die CO<sub>2</sub>-Effizienzklasse zu benennen. Lediglich die absoluten Verbrauchswerte und die CO<sub>2</sub>-Emissionen müssen zu lesen sein. Eine gute Effizienzklasse ist aber ein hervorragendes Verkaufsargument, sie darf freiwillig natürlich zu Werbebezeichnungen genutzt werden.

Der Hersteller hat die CO<sub>2</sub>-Effizienz des Fahrzeugs durch Angabe der CO<sub>2</sub>-Effizienzklasse auszuweisen. Die für die Berechnung erforderlichen Daten sind in der EG-Übereinstimmungsbescheinigung (Certificate of Conformity – CoC) enthalten. In § 3a der Pkw-EnVKV werden die näheren Anforderungen zur Bildung der CO<sub>2</sub>-Effizienzklassen und zur Zuordnung der Fahrzeuge zu diesen Klassen aufgeführt. Seit dem Jahr 2009 wird neben dem Hubraum der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Fahrzeugen besteuert. Seit 2014 liegt der steuerfreie CO<sub>2</sub>-Wert bei 95 g/100 km, für jedes weitere Gramm CO<sub>2</sub> über 95 g müssen 2,00 Euro zusätzlich zum Hubraumanteil entrichtet werden.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Vgl. <https://www.pkw-label.de>



## CO<sub>2</sub>-Label in anderen Ländern



Australien



Canada



Frankreich



Japan



Korea



Schweden



Schweiz



Taiwan



Großbritannien



Thailand



USA



USA



## Beispiele für Produkte mit CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

### Tiefkühlprodukte der Firma FROSTA

---

Die Firma FROSTA war Teilnehmer des PCF- Pilotprojekts und seit 2009 befindet sich auf den jeweiligen Verpackungen ein Hinweis, dass der CO<sub>2</sub> - Fußabdruck für das jeweilige Produkt berechnet wurde.

Die Werte der einzelnen Produkte finden Sie [hier](#).

Nähere Informationen, wie die absolute Größe des Fußabdrucks und wie sich dieser zusammensetzt, findet der Verbraucher auf der [Internetseite](#) des Herstellers.

Damit ist FROSTA einer der Hersteller, der den auf Grundlage der ISO 14040 und 14044, sowie der britischen Subnorm PAS 2050 firmenintern ermittelten CO<sub>2</sub> - Fußabdruck auch veröffentlicht.

Bilanziert werden dabei die Rohstoffproduktion, deren Transporte, Lagerung und Verarbeitung sowie die Distribution der Fertigware bis zum Handel. Ebenso wird die Nutzungsphase beim Verbraucher (Einkaufsfahrt, Lagerung, Zubereitung, Abwaschen) und die Abfallentsorgung berücksichtigt

### Handtrockner der Firma Dyson

---

Der Handtrockner [Dyson Airblade™](#) ist das erste Gerät dieser Art, das mit dem Carbon Reduction Label ausgezeichnet wurde. Für den Airblade™ Händetrockner hat die Firma Dyson die CO<sub>2</sub>-Bilanz in Zusammenarbeit mit der Organisation Carbon Trust ermittelt.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz umfasst: Materialien, Herstellung, Transport, Nutzung und Entsorgung.



Die folgenden Ergebnisse basieren auf den LCA (Life Cycle Assessment) Resultaten der von Dyson in Zusammenarbeit mit Carbon Trust erstellten Studie. Demnach entfallen von den Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen:

- 8,5 % auf Materialien und Herstellung
- weniger als 1 % auf Transport
- 90,8 % auf die Nutzungsphase
- weniger als 1 % auf Entsorgung und Recycling

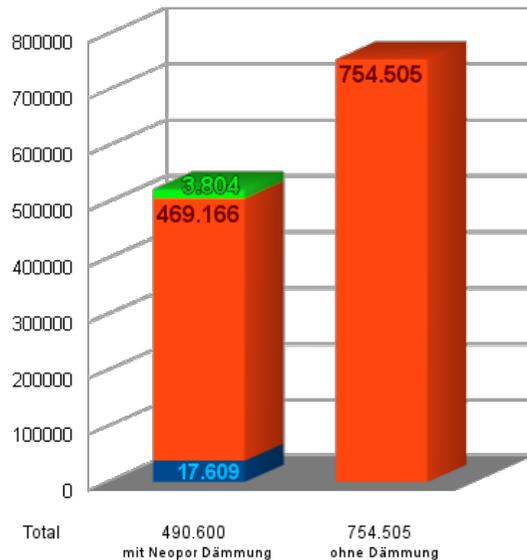
Fast 91 % der Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen während der Nutzungsphase, aber durch den Einsatz modernster Technologien konnte der Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Handtrocknern um 80 % gesenkt werden.



## BASF Neopor® Wärmedämmung

Als eines der führenden Chemie-Unternehmen beteiligte sich BASF mit einem aus geschwärztem Polystyrol hergestelltem Dämmstoff, der zur Hausdämmung eingesetzt wird, am PCF-Pilotprojekt.

Die Produktionsphase umfasst die Herstellung des Dämmstoffes, des mineralischen Klebers, des Armierungsgewebes, des Mineralputzes und der Dübel inklusive aller Transporte. In der Nutzungsphase wird die Beheizung (mit Gas) eines Hauses mit isolierten Wänden über 40 Jahre gegenüber einem Haus mit nicht isolierten Wänden verglichen. Die Entsorgung des Dämmstoffes erfolgt durch thermische Verwertung.



Produktion:

Vom Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoß verursacht die Produktionsphase weniger als 5 % der Emissionen.

Nutzung:

In der Nutzungsphase können durch eine Wanddämmung für das betrachtete Szenario rund 40% Treibhausgase eingespart werden verglichen mit einer nicht gedämmten Wand

Entsorgung:

Die Entsorgungsphase umfasst die Verbrennung des Dämmstoffes.

- Entsorgung
  - Nutzungsphase
  - Rohstoffgewinnung + Produktion + Distribution<sup>10</sup>
- Einheit: kg CO<sub>2</sub>e / funktionelle Einheit

<sup>10</sup> Vgl. Ergebnisbericht des PCF Pilotprojekt Deutschland, 2009

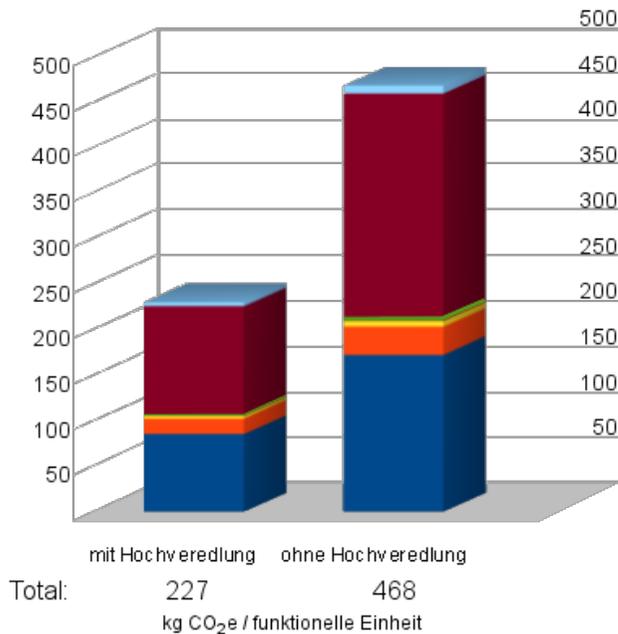


## Hochveredelung von Textilien

Fixapret® AP ist ein Produkt der BASF, das bei der Herstellung von Bettwäsche eingesetzt werden kann. Es beschleunigt die Trocknung der Bettwäsche nach dem Waschen, ermöglicht die sofortige Nutzung ohne Bügeln und erhöht die Haltbarkeit der Bettwäsche. Funktionelle Einheit:

Es wurde der gesamte Lebenszyklus (Produktions-, Nutzungs- und Entsorgungsphase) der 200-fachen Nutzung von 5,4 m<sup>2</sup> Bettwäsche untersucht. Nicht veredelte Bettwäsche muss häufiger ersetzt werden.

Wie hoch ist der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Bettwäsche?



	mit Hochveredelung	ohne Hochveredelung
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>468</b>
Entsorgung	4,4	8,7
Produktnutzung	120	249
Einkaufsfahrt	0,2	0,4
Distribution	3,3	6,7
Produktion	17	31
Rohstoffgewinnung	85	172

Einheit: kg CO<sub>2</sub>e / funktionelle Einheit

Bei dem neuen Verfahren, dem so genannten Advanced Performance (AP) Finish wird die Textilbahn mit einem Vernetzer, der Substanz Fixapret AP, behandelt und diese anschließend bei einer Temperatur von 130 Grad auf der Faser fixiert. Dadurch wird das Aufquellen der Faser beim Waschen deutlich verringert und die durch die Vernetzung der Fasern hervorgerufenen starken Rückstellkräfte, bringen die Textilien nach jeder Wäsche selbst wieder in Form.

Quelle: Ergebnisbericht des PCF Pilotprojekt Deutschland, 2009



## Berechnung des PCF am Beispiel eines Fertiggerichts

Für die Berechnung des PCF werden die Treibhausgasemissionen sämtlicher Produktionsschritte vom Anbau der Rohware über den Verzehr bis zur Entsorgung der Packstoffe und Abfälle berücksichtigt.

Im Allgemeinen besteht der Produktlebenszyklus eines Fertiggerichtes aus folgenden Abschnitten:

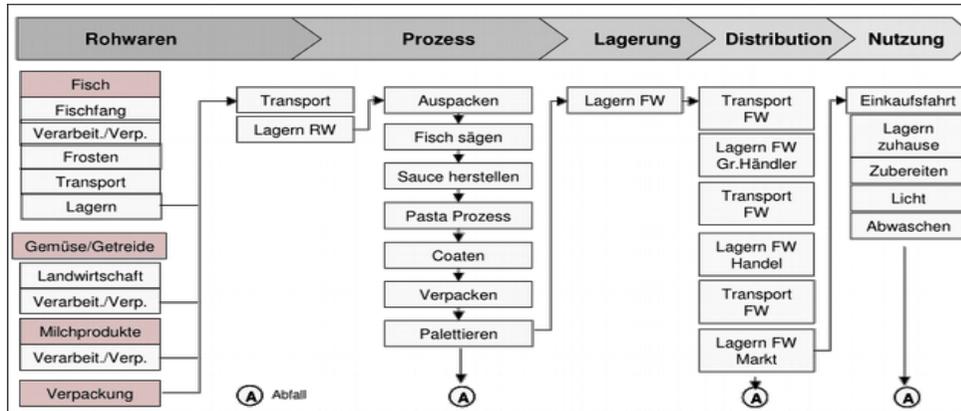
- Landwirtschaftliche Erzeugung des Gemüses bzw. Fischfang
- Verarbeitung der Rohwaren
- Transport der Rohwaren
- Lagerung der Rohwaren
- Weiterverarbeitung aller Rohwaren zum Fertiggericht
- Verpacken des Fertiggerichtes
- Lagerung und Transport des Fertiggerichtes zum Handel
- Lagerung beim Einzelhändler
- Nutzung des Fertiggerichtes beim Konsumenten
- Entsorgung des Restabfalls bzw. Recycling der Packstoffe

Als funktionelle Einheit (FE) wird eine zubereitete Packung FroSTA Tagliatelle Wildlachs von 500 g mit der notwendigen Zugabe von 150 g Milch bei der Zubereitung definiert.

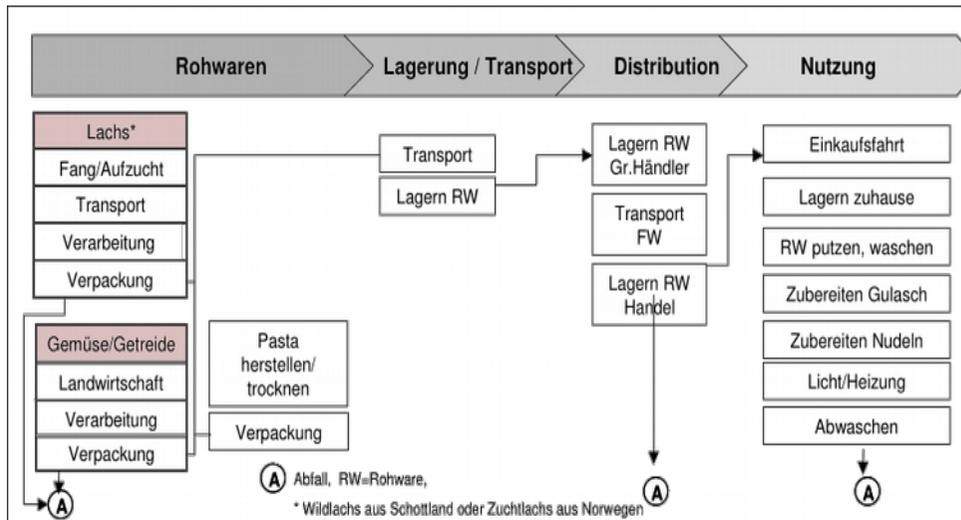
Bei diesem Beispiel werden die Treibhausgasemissionen für die Herstellung eines Fertigproduktes und die Zubereitung der gleichen Rezeptur aus frischen Zutaten untersucht und verglichen. Hierbei werden zwei Varianten der Bezugsquellen von Gemüse betrachtet: Freiland- und Gewächshausanbau.



- Systemgrenzen der Untersuchung des Fertiggerichts



- Systemgrenzen der Untersuchung eines frisch zubereiteten Gerichts





Das FroSTA Produkt Tagliatelle Wildlachs verursacht 1.350 g CO<sub>2</sub>e/FE (Abb. 1). Dabei haben die Rohstoffe inkl. der Lagerung und Verpackung mit ca. 42% den höchsten Anteil an der CO<sub>2</sub>e-Emission des Produktes.

Der Beitrag des Verbrauchers (Einkaufsfahrt, Lagerung zu Hause, Zubereitung, Reinigung des Geschirrs) liegt bei ca. 35% und der des Verarbeitungsprozesses bei ca. 16%.

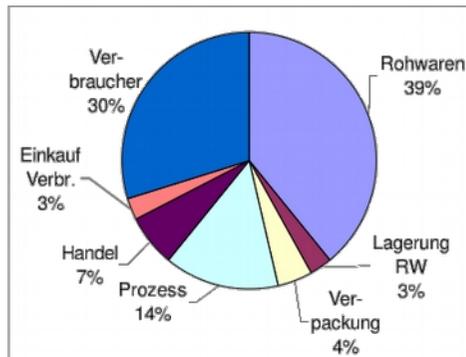
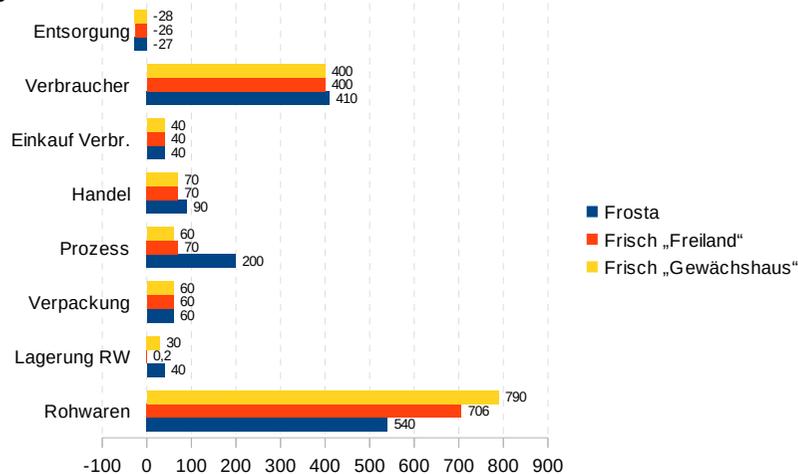


Abb.1

Im Rahmen der Untersuchung konnte aufgezeigt werden, dass das FROSTA-Produkt und das nach gleicher Rezeptur frisch zubereitete Gericht in etwa die gleiche CO<sub>2</sub>-Emission verursachen, wenn die Frischzubereitung mit saisonalem Gemüse aus der Nähe erfolgt. Wird Gemüse aus (beheizten) Gewächshäusern verwendet, steigt der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Frischzubereitung (ca. +7%).

### Ergebnisse:



**1.350 g CO<sub>2</sub>e/FE** für das FroSTA-Fertigprodukt

**1.320 g CO<sub>2</sub>e/FE** für das Frischprodukt

**1.450 g CO<sub>2</sub>e/FE** für das Frischprodukt  
(Zuchtlachs + Gewächshaus-  
bzw. Lagerware)

<http://www.frosta.de/service/downloads/>



## Weitere Erläuterungen zu den Berechnungsgrundlagen

Eine Möglichkeit zur Ermittlung eines Faktors eines CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks zeigt folgendes Beispiel:

Bei Produkten aus Holz werden zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Reduzierung zunächst die Objekt-Daten erfasst.

Neben der Holzart wird die verbaute Menge zur Berechnung, auf Basis des Berechnungsart von Prof. Dr. Frühwald / Prof. Dr. Dr. Wegener, genutzt.

Im Baum wird CO<sub>2</sub> chemisch umgewandelt. Der Kohlenstoff (C) wird in Form von Zucker im Holz gespeichert, der Sauerstoff (O<sub>2</sub>) geht als Lebensgrundlage der Fauna in die Atmosphäre.

### Die Photosynthese-Gleichung

$6 \text{ CO}_2$  (Atmosphärisches Kohlenstoffdioxid) +  $6 \text{ H}_2\text{O}$  (Wasser) =  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (Glucose) +  $6 \text{ O}_2$  (Atmosphärischer Sauerstoff)

Kohlendioxid und Wasser wird mit Hilfe des Sonnenlichtes in der Pflanze chemisch zu Zucker (Glucose) und Sauerstoff umgewandelt.

### Wieviel CO<sub>2</sub> wird durch einen Kubikmeter Holz reduziert?

Ein Kubikmeter Holz (z.B. Buche) wiegt 545 kg.

Der Kohlenstoff-Anteil liegt bei 50%, was einem Gewicht von 272 kg entspricht.

Kohlenstoff hat eine molare Masse von 12 g/mol.

272.000,0 g geteilt durch 12 g/mol ist gleich 22.666,7 mol.

Um eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung zu berechnen, müssen die beiden vorher reduzierten Sauerstoff-Atome (2 x O mit je 16 g/mol) dazugerechnet werden.

Ein CO<sub>2</sub>-Molekül entspricht dann 44 g/mol.

22.666,7 mol mal 44g/mol ist gleich 997334,8 g CO<sub>2</sub> = 997,3 kg CO<sub>2</sub>, die durch das Wachstum des Holzes reduziert wurden.



Dies ist aber nur einer der Faktoren, der bei der Berechnung eines CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks berücksichtigt werden muss.<sup>11</sup>

Die Umrechnung von Energieträgern in CO<sub>2</sub> - also beispielsweise Benzinverbrauch in Litern in kg CO<sub>2</sub> - hängt von mehreren Faktoren ab. Daher müssen Sie sich zunächst Gedanken machen, wie und was Sie genau bilanzieren wollen. Nur dann können Sie Ihre Zahlen mit anderen vergleichen und nur dann sind Ihre Zahlen aussagekräftig.

#### CO<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub> - Äquivalente?

Da CO<sub>2</sub> das bedeutendste Treibhausgas ist, werden zur Bilanzierung der Klimawirksamkeit oft nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen herangezogen. Mit der Nutzung bestimmter Energieträger können aber auch Emissionen weiterer klimarelevanter Gase, z.B. Lachgas oder Methan, verbunden sein. Beim Einsatz von Erdgas z.B. sind Methanemissionen als Methanschluß durch unvollständige Verbrennung oder durch Entweichen aus undichten Förderanlagen möglich. Bei der Bilanzierung der CO<sub>2</sub> - Äquivalente werden die weiteren emittierten Treibhausgase entsprechend Ihrer Klimawirksamkeit in CO<sub>2</sub>-Emissionen umgerechnet und dann zusammen mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen als CO<sub>2</sub>-Äquivalente angegeben.

#### Direkte Emissionen oder Gesamtemissionen (direkte + indirekte Emissionen)?

Die Bilanzierung der direkten Emissionen berücksichtigt nur die Emissionen, die am Ort der Energieumwandlung auftreten, also z.B. die Emissionen aus dem Kohlekraftwerk. Das Verfahren wird auch als Quellenbilanz bezeichnet. Nicht enthalten sind die Emissionen, die bei der Gewinnung und Bereitstellung des Energieträgers auftreten. Daher werden bestimmte Energiesysteme wie Kernenergie oder Windkraft oft als CO<sub>2</sub>-frei bezeichnet, weil an ihrem Einsatzort keine direkten CO<sub>2</sub> - Missionen auftreten.

Werden auch die indirekten und vorgelagerten Emissionen berücksichtigt, z.B. die Herstellung von Kernbrennstäben und Holzpellets oder der Bau von Photovoltaikanlagen, so ergeben sich Zahlen für die Gesamtemissionen, die mit der Nutzung bestimmter Energiesysteme verbunden sind.

<sup>11</sup> Vgl. <http://www.co2-bank.de/grundlagen>



### Empfehlung:

Am besten lässt sich also die Klimarelevanz verschiedener Energiesysteme vergleichen, wenn man die Gesamtemissionen ihrer CO<sub>2</sub>-Äquivalente ermittelt und gegenüberstellt.

### Wie sich die CO<sub>2</sub>-Emissions-Äquivalente zusammensetzen:

Energieträger	Einheit	direkter Emissionsfaktor	Einheit	indirekter Emissionsfaktor inklusive CO <sub>2</sub> -Äquivalente	Einheit	Emissionsfaktor gesamt	Einheit
Strom	kWh	-		-		<b>0,616</b>	kg/kWh
Heizöl	l	2,670	kg/l	0,439	kg/l	<b>3,109</b>	kg/l
Erdgas	m <sup>3</sup>	2,010	kg/m <sup>3</sup>	0,420	kg/m <sup>3</sup>	<b>2,430</b>	kg/m <sup>3</sup>
Flüssiggas	l	1,600	kg/l	0,213	kg/l	<b>1,813</b>	kg/l
Diesel	l	2,630	kg/l	0,428	kg/l	<b>3,058</b>	kg/l

Die verbrauchte/ingesparte Menge des jeweiligen Energieträgers multipliziert mit dem Gesamtemissionsfaktor ergibt die Gesamtmenge CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Beispiel: Die Einsparung von 50 Liter Heizöl ergibt eine CO<sub>2</sub> -Einsparung von 155,44 kg.  
 $50l * 3,109 \text{ kg/l} = 155,44 \text{ kg}$



Berechnung der direkten und indirekten Emissionsfaktoren:

	Direkte Emissionsfaktoren aus LfU-Leitfaden (1)		Indirekte Emissionsfaktoren aus GEMIS Datenbank, Version 4.6 (2)	CO <sub>2</sub> -Äquivalent	Einheit	Heizwert	Gesamt CO <sub>2</sub> -Faktor	Einheit
	CO <sub>2</sub> -Faktor	Einheit	Bezeichnung					
Strom	-		aus ProBas-Datenbank, EI-KW-Park-DE-2010			-	<b>0,616</b>	kg/kWh
Heizöl	<b>2,67</b>	kg/l	aus g46-results.xls, Vorketten Öl-Gas 2010, Öl-leicht frei HH/KV	12.188	kg/TJ	10,00 kWh/l	<b>0,439</b>	kg/l
Erdgas	<b>2,01</b>	kg/m <sup>3</sup>	aus g46-results.xls, Vorketten Öl-Gas 2010, Erdgas-DE-mix frei HH/KV	11.655	kg/TJ	10,00 kWh/m <sup>3</sup>	<b>0,420</b>	kg/m <sup>3</sup>
Flüssiggas	<b>1,60</b>	kg/l	aus g46-results.xls, Vorketten Öl-Gas 2005, Flüssiggas frei HH-KV	8.507	kg/TJ	6,96 kWh/l	<b>0,213</b>	kg/l
Diesel	<b>2,63</b>	kg/l	aus g46-results.xls, Vorketten Öl-Gas 2010, Diesel frei Tankstelle	12.018	kg/TJ	9,89 kWh/l	<b>0,428</b>	kg/l
Benzin	<b>2,33</b>	kg/l	aus g46-results.xls, Vorketten Öl-Gas 2010, Benzin frei Tankstelle	16.165	kg/TJ	9,00 kWh/l	<b>0,524</b>	kg/l
Holzpellets	-		aus g46-results.xls, Vorketten Heizen (en) 2010, Holz-Pellets (aus Sägewerksreststoffen)	6.944	kg/TJ	4,90 kWh/kg	<b>0,122</b>	kg/kg

12

12 Vgl. [Bestellshop des Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit \(StMU GEMIS Datenbank\)](#)  
[Umweltbundesamt \(UBA\): Ergebnisse aus der ProBas-Datenbank](#)



Umrechnung am Beispiel „Heizöl“:

GEMIS-Wert:  $12,19 \cdot 10^3 \frac{kg}{TJ}$

Umrechnung auf g/MJ:  $12,19 \cdot 10^3 \frac{10^3 g}{10^6 MJ} \rightarrow 12,19 \frac{g}{MJ}$

Umrechnung auf g/kWh:  
(1kWh = 3,6 MJ)  $12,19 \frac{g}{MJ} \cdot 3,6 \frac{MJ}{kWh} \rightarrow 43,88 \frac{g}{kWh}$

Umrechnung auf g/l:  
(durch Multiplikation mit dem Heizwert:)  $43,88 \frac{g}{kWh} \cdot 10,00 \frac{kWh}{l} \rightarrow 438,8 \frac{g}{l}$  bzw.  $0,439 \frac{kg}{l}$



## Quellenverzeichnis

---

### [Bestellshop des Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit \(StMU\)](#)

Carbon Footprint – Der britische Standard PAS 2050 im Spiegel der Ökobilanz-Methodik und weitere Normierungsbestrebungen, Heinz Stichnothe, vTI Johann Heinrich von Thünen-Institut, The University of Manchester

Ergebnisbericht des PCF Pilotprojekt Deutschland, 2009

Memorandum Product Carbon Footprint, BMU, UBA, Öko-Institut, 2009

[Umweltbundesamt \(UBA\): Ergebnisse aus der ProBas-Datenbank](#)

<http://www.carboncontrol.com/audits/>

[www.carbontrust.com](http://www.carbontrust.com)

<http://www.carbontrust.com/our-clients/d/dyson>

<http://www.co2-bank.de/grundlage>

<http://www.dysonairblade.de/hand-dryers/airblade-tap/airblade-tap/awards-and-accreditations.aspx>

<http://www.frosta.de/nachhaltigkeit/co2-fussabdruck/>

[GEMIS Datenbank](#)

[www.gruenderszene.de/allgemein/frischlingsfragen-get-neutral](http://www.gruenderszene.de/allgemein/frischlingsfragen-get-neutral) von Silas Sachs

[www.izu.bayern.de/download/xls/berechnung\\_co2\\_emissionen.xls](http://www.izu.bayern.de/download/xls/berechnung_co2_emissionen.xls)

<http://www.pkw-label.de>

[www.stop-climate-change.de](http://www.stop-climate-change.de)

[www.trusted-footprint.de](http://www.trusted-footprint.de)

<http://www.trusted-footprint.de/1291/content/Zertifizierung/>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Allokation\\_\(Ökobilanz\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Allokation_(Ökobilanz))

[http://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Bilanz#Der\\_CO2-Fu.C3.9Fabdruck\\_eines\\_Produkts](http://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Bilanz#Der_CO2-Fu.C3.9Fabdruck_eines_Produkts)



## Haftungsausschluss

---

Das vorliegende Informationsmaterial wurde in einem öffentlich geförderten Projekt erarbeitet.

Ziel ist es, eine Verbraucherinformation zum Thema CO<sub>2</sub> - Fußabdruck (Carbon Footprint) zu erstellen.

Diese Informationen wurden durch Recherche sowie durch Informationen relevanter Organisationen und Firmen erstellt.

Der ubb e.V. hat sich im Rahmen des Möglichen bemüht, umfangreiche und vollständige Information zur Verfügung zu stellen. Er übernimmt jedoch keine Haftung und Garantie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Irrtümer behält sich der Verfasser vor.

Der ubb e.V. hat nicht alle Informationen, auf die sich die Dokumente stützen, selbst einer nochmaligen Prüfung unterzogen und übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die Verwendung dieser Informationen, verursacht oder mit deren Nutzung direkt oder indirekt im Zusammenhang stehen.

Der ubb. e.V. behält sich das Recht vor, jederzeit Aktualisierungen an den bereitgestellten Informationen vorzunehmen.

Bearbeitungsstand: Mai 2018