

myclimate-Berechnungsgrundlagen

Einleitende Hinweise

Im vorliegenden Dokument legt myclimate detailliert dar, wie und mit welchen Quellen die Emissionen von Produkten, Veranstaltungen oder einer Flugreise berechnet werden. Bitte beachten Sie auch die «Klimaneutral-Label-Richtlinien» (Download unter: www.myclimate.org/service/downloads/logos-manual.html).

Im Allgemeinen werden direkte und indirekte klimawirksame Emissionen eines Betriebs beziehungsweise die Emissionen entlang des Lebenszyklus eines Produktes berücksichtigt. CO₂ ist zwar das wichtigste, jedoch nicht das einzige Treibhausgas. Andere Emissionen wie beispielsweise Methan oder Lachgas werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente umgerechnet.

Die so berechnete Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie auf frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

Da sich die folgenden Kapitel auch einzeln verwenden lassen, sind gewisse Wiederholungen nicht zu vermeiden.

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an:

myclimate – The Climate Protection Partnership
Sternenstrasse 12
8002 Zürich
Schweiz
Tel (+41) 044 500 43 50
info@myclimate.org
www.myclimate.org

Stand Februar 2010

Inhalt

| | |
|------------------|----|
| Inhalt | 2 |
| Produkt | 3 |
| Event | 5 |
| Unternehmen..... | 7 |
| Hotel..... | 10 |
| Druckerei..... | 12 |
| Drucksache | 14 |
| Verpackung..... | 16 |
| Transport..... | 18 |
| Flugreise | 19 |
| Autofahrt | 21 |
| Haushalt | 22 |
| Referenzen..... | 24 |

Produkt

Die Berechnungsgrundlage für klimaneutrale Produkte beschreibt, welche Prozesse und Emissionen entlang des Lebenszyklus' eines Produktes berücksichtigt werden. Die so berechnete Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch für die Herstellung

Für den Energieverbrauch der Herstellung stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnitzel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der Länderstrommix betrachtet, ausser bei Ländern, die im UCTE Verbundnetz integriert sind. Für diese wird der UCTE Strommix genommen. Beim Bezug von Ökostrom anerkannter Labels (z.B. natu-remade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt gerechnet, welches hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik enthält. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Materialien und Hilfsstoffe für die Herstellung

Es werden alle relevanten Ausgangsmaterialien (normalerweise >1% Masseanteil) sowie alle benötigten Hilfsstoffe berücksichtigt. Die Angaben zur Materialmenge müssen als Primärdaten vorliegen. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

3. Verpackung

Alle benötigten Verpackungsmaterialien werden erfasst und berücksichtigt. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

4. Transporte

Die Transporte von Material (inkl. Verpackungsmaterial) zum Herstellungsort sowie die Auslieferung des Produktes werden über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel berechnet (ecoinvent 2009).

5. Nutzungsphase

Aspekte der Nutzungsphase (z.B. Strombedarf) werden nach vorgängiger Prüfung der Relevanz durch das myclimate-CMS-Team je nach Produkt mitberücksichtigt und mit den entsprechenden Modulen der ecoinvent Datenbank angenähert (ecoinvent 2009).

6. Entsorgung und Recycling

Anfallende Abfallstoffe werden mit dem entsprechenden ecoinvent Modul angenähert (ecoinvent 2009). Bei Stoffen, welche recycelt werden, wird der Cut-Off Ansatz angewandt und einzig der Transport zur Recyclingstelle berücksichtigt.

7. Weitere relevante Aktivitäten abhängig von der Organisation

Je nach Produkt werden weitere Aspekte nach vorgängiger Prüfung der Relevanz durch das myclimate-CMS-Team mitberücksichtigt und mit den entsprechenden Modulen der ecoinvent Datenbank angenähert (ecoinvent 2009).

8. Berechnung aller Klimateffekte eines Produktes

Notwendige Primärdaten werden direkt erfragt. Sekundärdaten werden aus der ecoinvent Datenbank entnommen (ecoinvent 2009).

Die Berechnung selber erfolgt mit der Ökobilanzierungssoftware EMIS V5.5 der Carbotech AG.

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|--|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milchproduktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Event

Für die Berechnung der Emissionen eines Events werden direkte und indirekte Klimaemissionen, die bei der Durchführung eines Events stattfinden, berücksichtigt. Diese Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch des Events

Für den Energieverbrauch des Events stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnittel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Ökostrombezug anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt angenähert und enthält hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

3. Drucksachen

Für Drucksachen wie Flyer, Plakate, Dokumente etc. wird ein Emissionswert verwendet, der einerseits auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) und andererseits auf eigenen Berechnungen von Druckereien beruht.

4. Mobilität

Die An- und Rückreise der Veranstalter und gegebenenfalls der Teilnehmer per Bus, Auto oder Bahn wird über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel abgeschätzt (ecoinvent 2009). Die angegebenen Vorgaben für die Distanzen berufen sich auf allgemeine Erfahrungswerte früherer Berechnungen.

Die Flugberechnungen stützen sich auf den von myclimate entwickelten Flugrechner (Version 2009), wobei jeweils mit Economy Class gerechnet wurde. Für Kurzstanzflüge wird die Distanz Zürich - Berlin, für mittlere Distanzen Zürich - Moskau und für lange Distanzen Zürich - Hong - Kong verwendet. Genauere Angaben zur Emissionsberechnung von Flügen sind der Dokumentation des Flugrechners zu entnehmen (myclimate Flugrechner 2009).

Verpflegung und Getränke

Es wird darauf verzichtet, eine detaillierte Liste aller möglichen Nahrungsmittel anzugeben. Stattdessen werden basierend auf Angaben von Grabolle & Loitz (2007) zum jährlichen Nahrungsmittelkonsum durchschnittliche warme und kalte Mahlzeiten mit und ohne Fleisch vorgegeben und mit den Emissionsangaben der entsprechenden Nahrungsmittel gemäss Jungbluth (2000) berechnet. Die Emissionen von Mahlzeiten aus saisonalen und regionalen Produkten werden mit einem Faktor 0.7 (ausgehend von den durchschnittlichen Mahlzeiten) verwendet, der auf eigenen Abschätzungen beruht. Die Emissionsangaben zu den Getränken stammen ebenfalls von Jungbluth (2000).

5. Übernachtung

Die Klimabelastung der Übernachtung in verschiedenen Hotelklassen wird aus den Energiekennzahlen für die Schweizer Hotellerie (Hotel Power 2004) und aus dem Bericht von Perincoli (2006) abgeleitet. Beim Strombedarf der Hotelklassen wird dabei der Strommix des Veranstaltungslandes berücksichtigt. Die hinterlegten Emissionswerte der Strommixe und Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) abgeleitet.

6. Weitere relevante Aktivitäten abhängig vom Event

Je nach Event werden weitere Aspekte nach vorgängiger Prüfung der Relevanz durch das myclimate-CMS-Team mitberücksichtigt und mit den entsprechenden Modulen der ecoinvent Datenbank angenähert (ecoinvent 2009).

7. Berücksichtigung aller Klimaeffekte des Events

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|--|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milchproduktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Unternehmen

Die Emissionen eines Unternehmens oder einer Organisation beinhalten die direkten und indirekten Klimaemissionen, die bei einem Unternehmen im Betrieb stattfinden. Diese Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die Produktion von Gütern wird mit dieser Berechnung nicht erfasst und muss zusätzlich bilanziert werden (siehe Produkt). Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch des Unternehmens

Für den Energieverbrauch des Unternehmens stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnitzel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Ökostrombezug anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt angenähert und enthält hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Pendelverkehr der Mitarbeitenden sowie Geschäftsverkehr

Der Pendelverkehr der Mitarbeitenden per Bus, Auto oder Bahn wird über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel abgeschätzt (ecoinvent 2009).

Dasselbe gilt für den Geschäftsverkehr. Für die Autofahrten können wahlweise die jährlich zurückgelegten Kilometer oder der Treibstoffverbrauch angegeben werden.

Die Flugberechnungen stützen sich auf den von myclimate entwickelten Flugrechner (Version 2009), wobei jeweils mit Economy Class gerechnet wurde. Genauere Angaben zur Emissionsberechnung von Flügen sind der Dokumentation des Flugrechners zu entnehmen (myclimate Flugrechner 2009).

3. Übernachtungen in Hotels

Die Klimabelastung der Übernachtungen in Hotels auf Geschäftsreisen wird aus den Energiekennzahlen für die Schweizer Hotellerie (Hotel Power 2004) und aus dem Bericht von Perincoli (2006) abgeleitet. Es wird dabei von einem 4 Sterne Hotel ausgegangen. Die hinterlegten Emissionswerte des Strommixes (es wurde pauschal europäischer Strommix angenommen) und Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) abgeleitet.

4. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

5. IT und Drucksachen

Für Drucksachen wie Flyer, Geschäftsbericht, Dokumente etc. wird ein Emissionswert verwendet, der einerseits auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) und andererseits auf eigenen Berechnungen von Druckereien beruht.

Die Emissionen des Papier- und Tonerverbrauchs sowie für IT-Infrastruktur basieren auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009)

6. Verpflegung und Getränke

Die Verpflegung wird zwingend berücksichtigt, wenn ein Unternehmen eine Kantine besitzt. Wenn nicht, dann kann automatisch eine warme Mahlzeit pro Mitarbeiter oder Mitarbeiterin und Arbeitstag berechnet werden. Wenn eine Kantine vorhanden ist, können detailliertere Angaben gemacht werden. Es wird darauf verzichtet, eine detaillierte Liste aller möglichen Nahrungsmittel anzugeben. Stattdessen werden basierend auf Angaben von Grabolle & Loitz (2007) zum jährlichen Nahrungsmittelkonsum durchschnittliche warme und kalte Mahlzeiten mit und ohne Fleisch vorgegeben und mit den Emissionsangaben der entsprechenden Nahrungsmittel gemäss Jungbluth (2000) berechnet. Die Emissionen von Mahlzeiten aus saisonalen und regionalen Produkten werden mit einem Faktor 0.7 (ausgehend von den durchschnittlichen Mahlzeiten) verwendet, der auf eigenen Abschätzungen beruht. Die Emissionsangaben zu den Getränken stammen ebenfalls von Jungbluth (2000).

7. Weitere relevante Aktivitäten abhängig vom Unternehmen

Bei Händlern und vor allem beim produzierenden Gewerbe braucht es eine Abklärung, inwiefern die Produktion (Bereitstellung des Rohmaterials etc.) mitberücksichtigt werden muss. Als Grundsatz gilt: Bei Dienstleistungsbetrieben und Händlern kann die Produktion ausgeklammert werden, bei produzierendem Gewerbe soll die Produktion berücksichtigt werden. Je nach Organisation werden weitere Aspekte (z.B. ausgelagerte Datenzentren) nach vorgängiger Prüfung der Relevanz durch das myclimate-CMS-Team mitberücksichtigt und mit den entsprechenden Modulen der ecoinvent Datenbank angenähert (ecoinvent 2009).

8. Berücksichtigung aller Klimaeffekte des Unternehmens

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|---|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milch- produktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Hotel

Es werden direkte und indirekte Klimaemissionen berechnet, die in einem Hotelbetrieb anfallen. Diese Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie auf frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch des Hotels

Für den Energieverbrauch des Hotels stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnittel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Ökostrombezug anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt angenähert und enthält hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Pendelverkehr, Geschäftsverkehr und Transport der Gäste

Der Pendelverkehr der Mitarbeitenden per Bus, Auto oder Bahn wird über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel abgeschätzt (ecoinvent 2009).

Dasselbe gilt für den Geschäftsverkehr und Transport der Gäste. Für die Autofahrten können wahlweise die jährlich zurückgelegten Kilometer oder der Treibstoffverbrauch angegeben werden.

Die Flugberechnungen stützen sich auf den von myclimate entwickelten Flugrechner (Version 2009), wobei jeweils mit Economy Class gerechnet wurde. Genauere Angaben zur Emissionsberechnung von Flügen sind der Dokumentation des Flugrechners zu entnehmen (myclimate Flugrechner 2009).

3. Verbrauchsmaterialien, Hygiene und Reinigung

Für Verbrauchsmaterialien Hygiene und Reinigung werden Emissionswerte verwendet, welche einerseits auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) und andererseits auf eigenen Berechnungen beruhen.

Bei Verwendung externer Wäscheaufbereitung (Frotté-Wäsche, Tisch- und Bettwäsche, Berufskleider) wird der Energie- und Wasserverbrauch mit Angaben aus UBA (2001) berechnet.

4. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

5. IT und Drucksachen

Für Drucksachen wie Flyer, Geschäftsbericht, Dokumente etc. wird ein Emissionswert verwendet, der einerseits auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) und andererseits auf eigenen Berechnungen von Druckereien beruht.

Die Emissionen des Papier- und Tonerverbrauchs sowie für IT-Infrastruktur basieren auf Angaben der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009).

6. Restauration

Die Restauration wird zwingend berücksichtigt, falls das Hotel auch einen Restaurantbetrieb besitzt. Hierbei wird der jährliche Konsum an Fleisch und Fisch, Gemüse und Sättigungsbeilagen sowie an Getränken erfasst. Die hinterlegten Emissionsfaktoren basieren auf der Arbeit von Jungbluth (2000). Für die jeweiligen Nahrungsmittel wird zudem die Produktherkunft berücksichtigt.

7. Berücksichtigung aller Klimaeffekte des Hotels

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|---|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milch- produktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Druckerei

Es werden direkte und indirekte Klimaemissionen berechnet, die bei einer Druckerei im Betrieb inklusive Vorketten stattfinden. Die entsprechende Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch der Druckerei

Für den Energieverbrauch der Druckerei stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnittel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Ökostrombezug anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt angenähert und enthält hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Pendelverkehr und Geschäftsverkehr

Der Pendelverkehr der Mitarbeitenden per Bus, Auto oder Bahn wird über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel abgeschätzt (ecoinvent 2009).

Dasselbe gilt für den Geschäftsverkehr. Für die Autofahrten können wahlweise die jährlich zurückgelegten Kilometer oder der Treibstoffverbrauch angegeben werden.

Die Flugberechnungen stützen sich auf den von myclimate entwickelten Flugrechner (Version 2009), wobei jeweils mit Economy Class gerechnet wurde. Genauere Angaben zur Emissionsberechnung von Flügen sind der Dokumentation des Flugrechners zu entnehmen (myclimate Flugrechner 2009).

3. Materialien und Hilfsstoffe für die Herstellung

Es werden alle relevanten Ausgangsmaterialien (v.a. Papier) sowie alle benötigten Hilfsstoffe berücksichtigt. Die Angaben zur Materialmenge müssen als Primärdaten vorliegen. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

4. Verpackung

Alle benötigten Verpackungsmaterialien werden erfasst und berücksichtigt. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

5. Transporte

Die Transporte von Material (inkl. Verpackungsmaterial) zum Herstellungsort sowie die Auslieferung des Produktes werden über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel berechnet (ecoinvent 2009).

6. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

7. Berücksichtigung aller Klimaeffekte der Druckerei

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|---|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milch- produktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Drucksache

Es werden direkte und indirekte Klimaemissionen berechnet, die bei einer Druckerei im Betrieb inklusive Vorketten stattfinden. Die Gesamtemissionen werden auf individuelle Drucksachen heruntergebrochen. Die entsprechende Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Energieverbrauch der Druckerei

Für den Energieverbrauch der Druckerei stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnittel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Ökostrombezug anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt angenähert und enthält hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

2. Pendelverkehr und Geschäftsverkehr

Der Pendelverkehr der Mitarbeitenden per Bus, Auto oder Bahn wird über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel abgeschätzt (ecoinvent 2009).

Dasselbe gilt für den Geschäftsverkehr. Für die Autofahrten können wahlweise die jährlich zurückgelegten Kilometer oder der Treibstoffverbrauch angegeben werden.

Die Flugberechnungen stützen sich auf den von myclimate entwickelten Flugrechner (Version 2009), wobei jeweils mit Economy Class gerechnet wurde. Genauere Angaben zur Emissionsberechnung von Flügen sind der Dokumentation des Flugrechners zu entnehmen (myclimate Flugrechner 2009).

3. Materialien und Hilfsstoffe für die Herstellung

Es werden alle relevanten Ausgangsmaterialien (v.a. Papier) sowie alle benötigten Hilfsstoffe berücksichtigt. Die Angaben zur Materialmenge müssen als Primärdaten vorliegen. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

4. Verpackung

Alle benötigten Verpackungsmaterialien werden erfasst und berücksichtigt. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

5. Transporte

Die Transporte von Material (inkl. Verpackungsmaterial) zum Herstellungsort sowie die Auslieferung des Produktes werden über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel berechnet (ecoinvent 2009).

6. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

7. Berücksichtigung aller Klimaeffekte der Druckerei

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|---|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milch- produktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Verpackung

Die Berechnungsgrundlage für klimaneutrale Verpackung beschreibt, welche Prozesse und Emissionen entlang des Lebenszyklus' einer Verpackung berücksichtigt werden. Die so berechnete Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie auf frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

8. Energieverbrauch für die Herstellung

Für den Energieverbrauch der Herstellung stehen die verschiedenen Energieträger Strom, Heizöl, Erdgas, Kohle, Fernwärme, Holzpellets und Holzschnitzel zur Auswahl. Für den Strombedarf wird der Länderstrommix betrachtet ausser bei Länder, die im UCTE Verbundnetz integriert sind. Für diese wird der UCTE Strommix genommen. Beim Bezug von Ökostrom anerkannter Labels (z.B. natu-remade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt gerechnet, welches hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik enthält. Die Emissionen der Herstellung und Verwendung aller Energieträger werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

9. Materialien und Hilfsstoffe für die Herstellung

Es werden alle relevanten Ausgangsmaterialien sowie alle benötigten Hilfsstoffe berücksichtigt. Die Angaben zur Materialmenge müssen als Primärdaten vorliegen. Wenn Daten zur Herstellung dieser Stoffe vorhanden sind, werden diese verwendet. Ansonsten können die Emissionen der Herstellung von der ecoinvent Datenbank abgeleitet werden (ecoinvent 2009).

10. Transporte

Die Transporte von Material zum Herstellungsort sowie die Auslieferung des Produktes werden über die Distanz in km und den in der ecoinvent Datenbank hinterlegten Emissionswerten dieser Transportmittel berechnet (ecoinvent 2009).

11. Wasserverbrauch und Abfall

Die Abfallemissionen werden mit dem Modul Siedlungsabfall der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert. Der Wasserverbrauch wird mit dem entsprechenden ecoinvent Modul Trinkwasser abgebildet. Abwasser wird mit dem Modul Behandlung, Abwasser, in Abwasserreinigung, Gr.Kl. 3 angenähert.

12. Entsorgung und Recycling

Anfallende Abfallstoffe werden mit dem entsprechenden ecoinvent Modul angenähert (ecoinvent 2009). Bei Stoffen, welche recycelt werden, wird der Cut-Off Ansatz angewandt und einzig der Transport zur Recyclingstelle berücksichtigt.

13. Weitere relevante Aktivitäten abhängig von der Organisation

Je nach Produkt werden weitere Aspekte nach vorgängiger Prüfung der Relevanz durch das myclimate-CMS-Team mitberücksichtigt und mit den entsprechenden Modulen der ecoinvent Datenbank angenähert (ecoinvent 2009).

14. Berechnung aller Klimateffekte einer Verpackung

Notwendige Primärdaten werden direkt erfragt. Sekundärdaten werden aus der ecoinvent Datenbank entnommen (ecoinvent 2009).

Die Berechnung selber erfolgt mit der Ökobilanzierungssoftware EMIS V5.5 der Carbotech AG.

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|--|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milchproduktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Transport

Die Berechnungen für klimaneutralen Transport umfassen den reinen Transport einer Ware. Die Ware wird dabei nicht zwischengelagert, es erfolgt keine Assemblierung. Die so errechnete Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie auf frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Emissionen eigene Flotte

Die Emissionen der eigenen Flotte werden basierend auf dem totalen Treibstoffverbrauch und der zurückgelegten Distanz erfasst. Dabei wird unterschieden zwischen Fahrzeugtypen und EURO-Norm.

Nebst Emissionen, die durch Treibstoffverbrennung entstehen, werden auch Emissionen angerechnet, die durch die Bereitstellung der Infrastruktur entstehen. Dies umfasst beispielsweise die Fahrzeugherstellung, Wartung und Entsorgung oder den Strassenbau. Die Emissionswerte der Infrastruktur werden der ecoinvent Datenbank entnommen (ecoinvent 2009).

2. Emissionen Transporte durch Drittunternehmer

Transporte, welche durch Drittunternehmer durchgeführt werden, werden für die Transportmittel Lieferwagen, LKW, Bahn, Binnenschiff, Überseeschiff und Flugzeug erfasst. Die Emissionswerte pro Tonnenkilometer werden mit der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009) angenähert.

3. Berücksichtigung aller Klimaeffekte

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|--|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milchproduktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Flugreise

Es wird die benötigte Treibstoffmenge pro Passagier für die betreffende Flugdistanz berechnet. Ausgehend von dieser Treibstoffmenge wird der Ausstoss an Treibhausgasen abgeleitet und in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt. Diese Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Flugdistanz mit Umweg- und Warteschlaufenkorrektur

Für die Flugdistanz zwischen zwei Flughäfen wird die Grosskreisdistanz angenommen, d.h. die kürzeste mögliche Verbindung zwischen zwei Punkten. Im Falle von Flügen mit Zwischenlandungen werden die Emissionen jeweils für die einzelnen Flugstrecken berechnet. Die wirkliche Flugdistanz zwischen zwei Flughäfen ist meistens länger als die kürzeste mögliche Strecke (um 6-8% in den USA und 10% in Europa, siehe Kettunen 2005), aufgrund von beispielsweise Wetterbedingungen oder Warteschlaufen vor dem Landen. Um diese zusätzliche Flugstrecke zu berücksichtigen, wird die Flugdistanz um 9% erhöht (siehe auch DEFRA 2008 und DEFRA 2009).

2. Treibstoffverbrauch des Flugzeugs

Der Treibstoffverbrauch für die zurückgelegte Distanz wird anhand Verbrauchsdaten typischer Passagierflugzeuge für den Kurzstreckenbereich (≤ 1850 km) und für den Langstreckenbereich (> 1850 km, gemäss EEA 2007) berechnet. Für den Kurzstreckenbereich wird ein gewichtetes Mittel des Treibstoffverbrauchs der Flugzeugtypen Boeing 737, Airbus A320 und Boeing 757 verwendet, für den Langstreckenbereich betreffend den Flugzeugtypen Boeing 747, Boeing 777, Airbus A340 und Boeing 767. Die Gewichtung basiert auf Passagierzahlen pro Flugzeugtyp aus dem Jahr 2007 (EUROSTAT 2008).

Für beide Durchschnittswerte wurde eine Polynomregression 2. Grades durchgeführt, mit welcher der totale Treibstoffverbrauch als Funktion der Flugdistanz ausgedrückt werden kann. Zusätzlich wird zu jedem Flug eine konstante Treibstoffmenge dazugezählt, um den Zusatzverbrauch während dem Start- und Landezyklus (LTO phase) und den Bewegungen auf dem Flugplatz (Taxi phase) zu berücksichtigen (EEA 2007).

Mit dieser Information resultiert folgende Formel für den Treibstoffverbrauch in Kg Kerosin für Kurzstreckenflüge:

$$\text{Treibstoffverbrauch total} = 0.00004 \cdot (1.09x)^2 + 2.7471 \cdot (1.09x) + 271.85 + \text{LTO},$$

wobei x die Grosskreisdistanz zwischen den beiden Flughäfen ist, korrigiert um den Umwegfaktor 1.09. LTO bezeichnet den zusätzlichen Kerosinverbrauch während der Start- und Landephase und beträgt für Kurzstreckenflüge 848 kg Kerosin.

Entsprechend beträgt der Treibstoffverbrauch für Langstreckenflüge:

$$\text{Treibstoffverbrauch total} = 0.00014 \cdot (1.09x)^2 + 6.6996 \cdot (1.09x) + 1159.6 + \text{LTO},$$

Der zusätzliche Treibstoffverbrauch LTO beträgt für Langstreckenflüge 2555 kg Kerosin.

3. CO₂-Emissionen pro Passagier

Mit folgenden Informationen wird der totale Treibstoffverbrauch in eine Menge CO₂ pro Passagier umgerechnet:

Durchschnittliche Anzahl Sitze eines Kurzstrecken- und Langstreckenflugzeugs (155.2 bzw. 286.2 Sitze), nach Statistik der UK Civil Aviation Authority (CAA 2007).

Auslastungsfaktor (durchschnittliche Sitzbelegung) für Kurz- bzw. Langstreckenflüge (70% bzw. 75%, ICAO 2008).

Menge CO₂, die bei der vollständigen Verbrennung von 1 kg Kerosin entsteht, 3.15 kg.

Die Menge CO₂-Emissionen [kg] pro Passagier für einen Kurzstreckenflug (155.2 Sitze, 70% Sitzbelegung) beträgt:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen} = \frac{3.15 * \text{totaler Treibstoffverbrauch}}{155.2 * 0.70}$$

Die Menge CO₂-Emissionen [kg] pro Passagier für einen Langstreckenflug (286.2 Sitze, 75% Sitzbelegung) beträgt:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen} = \frac{3.15 * \text{totaler Treibstoffverbrauch}}{286.2 * 0.75}$$

4. Gewichtungsfaktoren für die Flugklassen

Die obige Formel teilt jedem Passagier einen gleichen Teil der totalen Flugemissionen zu. Doch die Kapazität der Flugzeuge wird reduziert, weil Sitze in höheren Klassen wie First oder Business mehr Platz benötigen als in der Economy-Klasse. Deshalb werden die Emissionen abhängig vom jeweiligen Platzbedarf eines Sitzes mit dem EB-Faktor („emission balancing“) gewichtet. Auf Kurzstreckenflügen (bzw. Langstreckenflügen) betragen die Faktoren: Economy 0.95 (0.78), Business 1.34 (1.46), First und Business First 1.9 (2.4), basierend auf Angaben von SEATGURU (2008).

CO₂-Emissionen pro Flugklasse = EB-Faktor * CO₂

5. Berücksichtigung aller Klimaeffekte des Flugverkehrs

CO₂ ist nicht die einzige klimawirksame Emission von Flugzeugen (IPCC 1999). Ein Multiplikator berücksichtigt die weiteren klimarelevanten Effekte wie den Stickoxidausstoß, Wasserdampf und Methan. Die berechneten CO₂-Emissionen werden dafür in CO₂-Äquivalente pro Passagier umgerechnet. myclimate verwendet den konservativen Multiplikator von 2 (Kollmuss & Crimmins 2009).

CO₂-Äquivalente = 2 * CO₂

Autofahrt

Es wird die benötigte Treibstoffmenge pro Auto für die betreffende Fahrdistanz berechnet. Ausgehend von dieser Treibstoffmenge wird der Ausstoss an Treibhausgasen abgeleitet und in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt. Diese Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten ausgeglichen.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Treibstoffverbrauch

Der Treibstoffbedarf wird in Liter Treibstoff respektive Benzin-Äquivalent erfasst. Es stehen die verschiedenen Treibstoffe Benzin, Diesel, Biogas, Erdgas und E85 zur Auswahl. Die Emissionen der Förderung, Raffinerie und Transporte von Treibstoffen werden von der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009). Die Emissionswerte der direkten Verbrennung stützen sich auf Daten der Verkehrsrundschau-Serie zum Thema Carbon Footprint im Transportwesen (2009).

2. Infrastruktur

Nebst Emissionen, die durch Treibstoffverbrennung entstehen, werden auch Emissionen angerechnet, die durch die Bereitstellung der Infrastruktur entstehen. Dies umfasst beispielsweise die Fahrzeugherstellung, Wartung und Entsorgung oder den Strassenbau. Die Emissionswerte der Infrastruktur werden der ecoinvent Datenbank entnommen (ecoinvent 2009).

3. Berücksichtigung aller Klimaeffekte einer Autofahrt

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|--|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milchproduktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Haushalt

Es werden die klimawirksame Emissionen berücksichtigt, welche in einem Personenhaushalt durch Heizung und Strom entstehen. Die so berechnete Menge an CO₂-Äquivalenten wird in hochwertigen myclimate-Klimaschutzprojekten reduziert.

Die verwendeten Zahlen basieren auf Daten des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare sowie aus frei verfügbarer Literatur und Statistiken, die jeweils angegeben werden.

1. Heizen

Zur Ermittlung der Emissionen, welche durch die Heizung entstehen, stehen zwei Optionen zur Verfügung. Einerseits können die Emissionen direkt aus der effektiv verbrauchten Menge an Energieträgern berechnet werden. Andererseits kann die Menge an verbrauchten Energieträgern auf Basis von Energiekennzahlen (Energieverbrauch pro m²) geschätzt werden. Die Energiekennzahlen (Energieverbrauch pro m²) für verschiedene Baujahre resp. Standards stammen aus Studien des Bundesamts für Energie, BFE.

Es stehen die verschiedenen Brennstoffe Heizöl EL, Heizöl S, Erdgas und Holzschnitzel zur Auswahl. Nebst den Emissionen aus der reinen Verbrennung werden auch jene Emissionen der Förderung, Raffinerie und Transporte von Brennstoffen berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren stammen aus der ecoinvent Datenbank (ecoinvent 2009).

2. Strombedarf

Für den Strombedarf wird der länderspezifische Strommix betrachtet. Bei Ländern, die im UCTE oder NORDEL Verbundnetz integriert sind, wird der entsprechende Strommix der Verbundnetze betrachtet. Beim Bezug von Ökostrom anerkannter Labels (z.B. naturemade star, ok-power) wird mit dem Strommix für das durchschnittlich verkaufte Ökostromprodukt gerechnet, welches hauptsächlich Wasserstrom, daneben auch Wind, Biogas, Holz und Photovoltaik enthält. Dem Strom zugeordnete Emissionsfaktoren werden aus der ecoinvent Datenbank abgeleitet (ecoinvent 2009).

3. Berücksichtigung aller Klimaeffekte

CO₂ ist zwar die wichtigste jedoch nicht die einzige klimawirksame Emission. Andere klimawirksame Emissionen werden ebenfalls berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente (CO₂eq.) umgerechnet gemäss IPCC 2007 (siehe Tabelle).

| Substanz | Quellen | Treibhausgaspotential 100a (in CO ₂ eq.) |
|---|---|--|
| Kohlenstoffdioxid: CO ₂ | Verbrennung fossiler Energieträger | 1 |
| Methan: CH ₄ | Reisanbau, Fleisch- und Milch- produktion, Erdölproduktion | 25 |
| Lachgas: N ₂ O | Feldemissionen Landwirtschaft, Verbrennung Biomasse | 296 |
| Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe: FCKW | Treibmittel | Bis 14'000 |
| Tetrafluorethan | Kältemittel | 1300 |
| Schwefelhexafluorid | Schutzgas, Isoliergas | 22'200 |

Tabelle: Klimawirksame Gase gemäss IPCC 2007.

Referenzen

- AEE 2009, AEE Agentur für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Ökostrom in der Schweiz – der Marktanteil erneuerbarer Stromprodukte im Jahr 2008. Ergebnisse einer Umfrage bei Schweizer Energieversorgungsunternehmen. www.aee.ch
- CAA, 2007. UK Airline Statistics 2007: <http://www.caa.co.uk/default.aspx?catid=80&pagetype=88&sglid=1&fld=2007Annual>
- DEFRA 2008. Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) greenhouse gas conversion factors, <http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/conversion-factors.htm>
- DEFRA 2009. Quality Assurance Scheme for Carbon Offsetting. Approval requirements and procedures for offset providers. May 2009. <http://offsetting.defra.gov.uk/cms/assets/Uploads/NewFolder-2/NewFolder/090514-Scheme-Requirements-version-1.2-final.pdf>
- ecoinvent 2009. Schweizerisches Zentrum für Ökoinventare, ecoinvent V2.1, www.ecoinvent.ch
- EEA, 2007. Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook. Third Edition, December 2007 Update: Copenhagen: European Environment Agency (EEA), 2007. Index to methodology chapters ordered by SNAP97 Activity – Group 8, Other mobile sources and machinery. <http://reports.eea.europa.eu/EMEP-CORINAIR5/en/page002.html>
- EUROSTAT, 2008. Statistical Office of the European Communities. <http://ec.europa.eu/eurostat>
- Grabolle A. & Loitz T. (2007). Pendo CO₂-Zähler. Pendo Verlag, München und Zürich. <http://www.co2online.de/kampagnen-und-projekte/co2-zaehler.html>
- Hotel Power (2004). Energiekennzahlen für die Schweizer Hotellerie. Ein Forschungsprojekt des Bundesamtes für Energie. http://www.hotelpower.ch/ver_francaise/pdf/hotelpower_energiekennzahlen.pdf
- ICAO, 2008. International Civil Aviation Organization. <http://www2.icao.int/public/cfmapps/carbonoffset/>
- IPCC, (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- IPCC, 1999. Aviation and the Global Atmosphere. Special Report. <http://www.grida.no/climate/ipcc/aviation/index.htm>
- Jungbluth N. (2000). Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz. Dissertation Nr. 13499. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften, [dissertation.de, Berlin, Germany; http://www.esu-services.ch/download/jungbluth-2000-umweltfolgen.pdf](http://www.esu-services.ch/download/jungbluth-2000-umweltfolgen.pdf)
- Kettunen et al. 2005. Flight Efficiency Studies in Europe and the United States. 6th USA / Europe Seminar on ATM Research and Development Baltimore, Maryland, USA, 27 - 30 June, 2005. http://www.atmseminar.org/past-seminars/6th-seminar-baltimore-md-usa-june-2005/papers/paper_055
- Kollmuss & Crimmins, 2009. Carbon Offsetting & Air Travel – Part 2 : Non-CO₂ Emissions Calculations. Stockholm Environment Institute. SEI Discussion Paper, June 2009. http://www.co2offsetresearch.org/PDF/SEI_Air_Travel_Emissions_Paper2_June_09.pdf
- myclimate Flugrechner (2009). Stiftung myclimate. http://www.myclimate.org/fileadmin/documents/cms/D_Flight_calculator.pdf
- Perincoli L. (2006). Energiemanagement in der Hotellerie. Lausanne Hospitality Research (LHR). http://www.hotelpower.ch/pdf/energie_mgt_hotellerie_2006.PDF
- SEATGURU, 2008. Airplane seating information. www.seatguru.com
- Verkehrsrundschau 2009, So ermitteln Sie den CO₂-Footprint – LKW-Teil-/Komplettladungen. Verkehrsrundschau 42./2009.
- UBA (Umweltbundesamt) 2001, Ökobilanzierung zu Wasch- und Reinigungsmittelrohstoffen und deren Anwendung in der gewerblichen Wäscherei. Forschungsbericht 296 64 145, UBA-FB 000106/2