

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

CO₂-Faktoren zur Bestimmung von Einsparungen in der "Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft"

Energieträgerwechsel

Energieträgerwechsel von erneuerbaren Energieträgern auf fossile Energieträger sind von der Förderung ausgeschlossen.

CO₂-Einsparungen, die durch den Ersatz von fossilen Energieträgern durch andere fossile Energieträger erzielt werden, werden nicht anerkannt, wenn diese den überwiegenden Teil der Gesamteinsparungen der Maßnahme ausmachen. **Ausgenommen von dieser Einschränkung sind Elektrifizierungsmaßnahmen.**

Folgende Energieträger gelten im Sinne des Energieträgerwechsels als erneuerbar:

Tabelle 1: CO₂-Faktoren der erneuerbaren Energieträger

| Energieträger | Einheit | CO ₂ -Faktor |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Biodiesel ¹ | tCO ₂ /MWh | 0,070 |
| Bioethanol ¹ | tCO ₂ /MWh | 0,043 |
| Biogas ¹ | tCO ₂ /MWh | 0,152 |
| Biomasse Holz ² | tCO ₂ /MWh | 0,027 |
| Deponiegas | tCO ₂ /MWh | 0,05 |
| Klärgas | tCO ₂ /MWh | 0,05 |
| Klärschlamm | tCO ₂ /MWh | 0,010 |
| Pellets | tCO ₂ /MWh | 0,036 |
| Strom (erneuerbare Quelle) ³ | tCO ₂ /MWh | 0,00 |
| Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ⁴ | tCO ₂ /MWh | 0,00 |

Bezug von erneuerbaren Energieträgern

Der Bezug von „grünem“ Strom, Biodiesel, Biogas, Bioethanol etc. durch Lieferung kann nicht als Energieträgerwechsel geltend gemacht werden, da die CO₂-Einsparungen nicht auf dem Betriebsgelände des Antragsstellers erzielt werden. Dies betrifft ebenso den Netzbezug von „grünem“ Strom, für den der CO₂-Faktor „Strom (erneuerbare Quelle)“ nicht angewendet werden darf.

Definition von Strom (erneuerbare Quelle)

Die ~~Bedingungen für die~~CO₂-Bilanzierung unter Verwendung des CO₂-Faktors von Strom (erneuerbare Quelle) ist ausschließlich für ~~die Bilanzierung der elektrischen~~elektrische Energie eines Vorhabens ~~sind an folgende Bedingungen gekoppelt:~~ aus Solarstrahlung, Windkraft oder Wasserkraft zulässig.

~~Die~~ Ein Vorhaben oder eine Maßnahme, bei der der CO₂-Faktor für Strom (erneuerbare Quelle) in der Energiebilanz angesetzt werden darf, muss entweder eine Effizienzsteigerung oder einen

¹ Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

² Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus Anlage zum Merkblatt Modul 2 gelten

³ Abschnitt „Definition von Strom (erneuerbare Quelle)“ beachten

⁴ Nur lokale Eigenerzeugung, Abschnitt „Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kooperationspartner:



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

80 MILLIONEN GEMEINSAM FÜR
ENERGIEWECHSEL

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Energieträgerwechsel hin zu elektrischer Energie aufweisen. Eine rein bilanzielle CO₂-Einsparung auf Grund der Verwendung des CO₂-Faktors „~~Strom (erneuerbare Quelle)~~“ ist nicht zulässig, ~~wenn~~.

Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen für

1) Eigene Erzeugungsleistung:

Auf dem Firmengelände wird durch das antragstellende Unternehmen in zeitlichem und inhaltlichem Zusammenhang mit der Umsetzung des Vorhabens oder der Maßnahme eine eigene elektrische Erzeugungsleistung auf Basis erneuerbarer Energieträger errichtet.

Eine Aufteilung der bilanzierten Energiemenge einer Anlage auf mehrere Vorhaben ist nicht zulässig. Weitere Informationen hierzu können den ~~Antragsteller~~Abschnitten zur Ermittlung des CO₂-Faktors für elektrische Energie des Informationsblatts „Liste der technischen FAQ“ entnommen werden.

2) Power-Purchase-Agreements (PPA):

Das antragsstellende Unternehmen geht in zeitlichem und inhaltlichem Zusammenhang mit der Umsetzung des Vorhabens ~~eigene elektrische Erzeugungsleistung auf Basis erneuerbarer Energieträger installiert wird~~ oder der Maßnahme ein PPA ein. Hierbei muss mindestens für den Zeitraum des bestimmungsgemäßen Betriebs des Vorhabens oder der Maßnahme die Lieferung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern gewährleistet sein.

Für die Erzeugungsanlagen des PPA-Gebers müssen zusätzlich zu den Einschränkungen der Energiequellen noch folgenden Einschränkungen beachtet werden:

Die Anlage muss entweder vor weniger als 36 Monaten in Betrieb genommen worden sein

oder

Für die Anlage muss die Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz endgültig ausgelaufen sein

Der PPA-Geber muss nachweisen, dass, bilanziell innerhalb eines Jahres, eine Energiemenge erzeugt wird, die der vertraglich zugesicherten Energiemenge entspricht. Sämtliche Bedingungen müssen über den im Rahmen der Antragsstellung eingereichten PPA-Vertrag nachgewiesen werden.

Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)

Die CO₂-Bilanzierung unter Verwendung des CO₂-Faktors von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ist nur im Falle der lokalen Eigenerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien zulässig. Dabei müssen die folgenden drei Bedingungen eingehalten werden:

1. Der selbst erzeugte Wasserstoff ersetzt einen fossilen Energieträger beziehungsweise ersetzt auf Basis fossiler Energieträger erzeugten Wasserstoff oder eine fossile Ressource in einem industriellen Prozess.
2. Der Wasserstoff wird in einem Elektrolyseur am Unternehmensstandort hergestellt und vom Antragsteller überwiegend selbst verbraucht.
3. Der Elektrolyseur wird ausschließlich mit erneuerbarer, elektrischer Energie aus Solarstrahlung, Windkraft oder Wasserkraft betrieben. Die für die Wasserstoffherzeugung genutzte elektrische Energie erfüllt darüber hinaus alle weiteren im vorhergehenden Abschnitt genannten Kriterien zur Definition von Strom erneuerbare Quelle (eigene Erzeugungsleistung oder PPA).

CO₂-Faktoren für Energieträger

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundeshilfe für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Für die Berechnung von CO₂-Emissionen je Energieträger sind die in untenstehender Tabelle abgebildeten Faktoren **bindend**. Die Faktoren sind im Einsparkonzept für alle Energieträger hinterlegt, es erfolgt eine automatische Berechnung der CO₂-Emissionen.

Die CO₂-Faktoren für die fossilen Brennstoffe entsprechen den Werten der "Tabellarischen Aufstellung der abgeleiteten Emissionsfaktoren für CO₂: Energie & Industrieprozesse" des Umweltbundesamtes UBA vom 15.04.2020. Die Werte für biogene Energieträger sind aus der UBA-Studie "Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger" vom November 2019 abgeleitet. Es handelt sich um CO₂-Äquivalente der direkten Emissionen und der notwendigen Vorketten. Für Biomasse Holz wird der Mittelwert der dort aufgeführten Holzarten verwendet.

Der CO₂-Faktor für „Strom (Energieträgerwechsel zu Strom)“ beruht auf ~~der Schätzung des UBA für 2020 vom Mai. Da der stetig sinkende CO₂-Faktor des Bundesstrommixes perspektivisch zunehmend zu einer ungünstigen~~ Modellrechnung eines BMWK-Projektes bezogen auf das Jahr 2028. Es wird angenommen, dass die CO₂-Intensität des deutschen Stromsektors in den kommenden Jahren insbesondere auf Grund des Kohleausstiegs und des Ausbaus erneuerbarer Energien voraussichtlich deutlich abnehmen wird. Für die Bewertung von Effizienzmaßnahmen im Bereich elektrischer Energie in ~~der Bezug auf CO₂-Bilanz führt, kann~~ wird als CO₂-Faktor für ~~diese Effizienzmaßnahmen~~ „Strom (Effizienzmaßnahme)“ der ~~doppelte~~ CO₂-Faktor ~~angesetzt werden. Damit soll~~ des Strominlandsverbrauchs von 2021 herangezogen. Dies soll eine ~~ungünstige~~ Bewertung von sinnvollen Maßnahmen verhindern und der Wichtigkeit der Einsparung von elektrischer Energie Rechnung ~~getragen werden~~tragen.

Sofern bereits erneuerbare Energien zur Bereitstellung von Wärme oder Strom eingesetzt werden, ist es zulässig, ~~für den Referenz- bzw. IST-Zustand~~ den Faktor für „Erdgas“ bzw. „Strom (Effizienzmaßnahme)“ zu verwenden.

Die Anpassung der CO₂-Faktoren erfolgt ~~halbjährlich~~regelmäßig auf Basis der neuesten verfügbaren Daten.

Es ist zu beachten, dass sich die Faktoren auf den **Heizwert** der Energieträger beziehen. Sollte der Energieverbrauch brennwertbezogen vorliegen, ist dieser zunächst mittels Tabelle 3 umzurechnen.

Tabelle 1: CO₂-Faktoren der Energieträger

| Energieträger | Einheit | CO ₂ -Faktor |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Altöl | tCO ₂ /MWh | 0,288 |
| Biodiesel ⁵ | tCO ₂ /MWh | 0,070 |
| Bioethanol ⁴ | tCO ₂ /MWh | 0,043 |
| Biogas ⁴ | tCO ₂ /MWh | 0,152 |
| Biomasse Holz, trocken <20% | tCO ₂ /MWh | 0,027 |
| Restfeuchte ⁶ | | |
| Braunkohle | tCO ₂ /MWh | 0,383 |
| Deponiegas | tCO ₂ /MWh | 0,05 |

⁵ Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

⁶ Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus Merkblatt zum Modul 2 beachten

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| | | |
|--|-----------------------|-------|
| Erdgas | tCO ₂ /MWh | 0,201 |
| Flüssiggas | tCO ₂ /MWh | 0,239 |
| Heizöl leicht/Diesel | tCO ₂ /MWh | 0,266 |
| Heizöl schwer | tCO ₂ /MWh | 0,288 |
| Klär gas | tCO ₂ /MWh | 0,05 |
| Klärschlamm | tCO ₂ /MWh | 0,010 |
| Nah-/Fernwärme | tCO ₂ /MWh | 0,280 |
| Pellets | tCO ₂ /MWh | 0,036 |
| Rohbenzin | tCO ₂ /MWh | 0,264 |
| Steinkohle | tCO ₂ /MWh | 0,335 |
| Strom (Effizienzmaßnahme) ⁷ | tCO ₂ /MWh | 0,435 |
| Strom (Energieträgerwechsel zu Strom) ⁸ | tCO ₂ /MWh | 0,107 |
| Strom (erneuerbare Quelle) ⁹ | tCO ₂ /MWh | 0,00 |
| Wasserstoff | tCO ₂ /MWh | 0,385 |
| Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ¹⁰ | tCO ₂ /MWh | 0,00 |

Berechnung von eigenen CO₂-Faktoren für Energieträger

Sollten verwendete Energieträger nicht aufgeführt sein, kann im Einsparkonzept „Sonstiges“ ausgewählt und ein eigener Faktor eingetragen werden.

Real können die Emissionen im Nah- bzw. Fernwärmebereich in Abhängigkeit des Erzeugerparcs deutlich nach oben und nach unten abweichen. Bei der Eingabe im Einsparkonzept besteht daher die Möglichkeit, einen abweichenden Wert einzutragen. [Dieser muss vom Wärmenetzbetreiber ermittelt und bestätigt werden.](#)

In jedem Fall ist ein Nachweis über die Methode der Berechnung des CO₂-Faktors zu erbringen. Die Berechnungsmethode muss nachvollziehbar dargestellt werden oder einem allgemein anerkannten standardisierten Verfahren entsprechen. [Es](#)

[Bei Berechnungsmethoden für Nah- und Fernwärme sind dies zum Beispiel die IEA-Methode oder die Berechnung nach AGFW FW 309-6, die Berechnung nach AGFW FW 309-1, die sogenannte Gutschriftmethode wird allerdings nicht akzeptiert. Allgemein besteht kein Anspruch auf die Anerkennung der eigenen Berechnungsmethode ~~des Antragstellers~~ für CO₂-Faktoren.](#)

Energieumrechnungszahlen

⁷ CO₂-Faktor für die Bilanzierung von Einsparungen an elektrischer Energie

⁸ CO₂-Faktor für die Bilanzierung von Mehrverbräuchen an elektrischer Energie beim Wechsel zu elektrischer Energie; Die CO₂-Intensität des deutschen Stromsektors wird in den kommenden Jahren insbesondere aufgrund des Kohleausstiegs und des Ausbaus erneuerbarer Energie voraussichtlich deutlich abnehmen. Um dies zu berücksichtigen, wird der CO₂-Faktor für Strom Modellrechnungen für das Jahr 2028 eines BMWK-Projektes entnommen.

⁹ Abschnitt „Definition von Strom (erneuerbare Quelle)“ beachten

¹⁰ Nur lokale Eigenerzeugung, Abschnitt „Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Die folgenden Heizwerte und Faktoren können für die Umrechnung von spezifischen Mengeneinheiten in Wärmeeinheiten verwendet werden.

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren

| Energieträger | Mengeneinheit | Heizwert in kJ | Heizwert in kWh |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Braunkohlen | kg | 9.038 | 2,51 |
| Brennholz | kg | 14.654 | 4,07 |
| Dieselmotoren | l | 35.870 | 9,96 |
| Erdgas (Normkubikmeter) | m ³ | 35.182 | 9,77 |
| Flüssiggas | kg | 45.965 | 12,77 |
| Heizöl, leicht | l | 35.800 | 9,94 |
| Heizöl, schwer | l | 39.100 | 10,9 |
| Ottomotoren | l | 32.480 | 9,02 |
| Steinkohlen | kg | 30.103 | 8,36 |
| Strom | kWh | 3.600 | 1 |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

CO₂-Faktoren für Ressourcen

Für die Berechnung von CO₂-Emissionen je Ressource sind die in ~~untenstehender~~ [Tabelle 5](#) abgebildeten Faktoren bindend. Die Faktoren sind im Einsparkonzept für alle Ressourcen hinterlegt, es erfolgt eine automatische Berechnung der CO₂-Emissionen.

Im Förderwettbewerb können auch eigene Faktoren angesetzt werden, wenn die relevanten Faktoren nicht in [Tabelle 5](#) enthalten sind und die Berechnung der Faktoren schlüssig nachgewiesen wird. Ein Anspruch auf Anerkennung eigener CO₂-Faktoren für die Ressourcen besteht nicht.

Die Berechnung der CO₂-Faktoren ~~erfolgt~~ [erfolgt](#) ~~basiert~~ auf folgenden Grundlagen:

- Cradle-to-gate [Ansatz der Lebenszykluskostenanalyse \(Life-Cycle-Assessment LCA\)](#).
- Einbezogene [Treibhausgase \(THG_i\)](#): Alle Kyoto Gase (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NF₃) sowie VOC (volatile organic compounds) insofern sie einen relevanten Anteil ausmachen
- Das Global-Warming-Potential (GWP) bezogen auf 100 Jahre ~~muss sich nachist~~ [muss sich nachist](#) ~~entsprechend~~ den Vorgaben des [Intergovernmental Panel on Climate Change \(IPCC-Richtlinien\)](#) zu ermitteln.
- Cut-Off-~~Ansatz~~ [Methode der Ökobilanz von Produkten](#).

Die Ressourcen sind entsprechend [Tabelle 4](#) sechs Kategorien zugeordnet:

Tabelle 4: Kategorisierung der Ressourcen

| Beschreibung | Kurzbezeichnung | Generischer CO ₂ -Faktor in tCO ₂ -äquiv/ t |
|---|-----------------|---|
| Organische Verbindungen (fest/flüssig) | OV | 1,9 |
| Anorganische Verbindungen und Basischemikalien | AV | 2 |
| Mineralien | Mi | 0,7 |
| Metalle/ Metalllegierungen | Me | 48 |
| Kunststoffe | K | 3,7 |
| Anbauprodukte/ verarbeitete Anbauprodukte | A | 0,6 |

Diese Kategorien haben einen generischen CO₂-Faktor, der den Mittelwert der jeweiligen Ressourcen darstellt.¹¹ Für nicht in [Tabelle 5](#) aufgeführte Ressourcen oder bei fehlenden Äquivalenzen darf, [ausschließlich im Zuschuss- und Kreditverfahren](#), im Einsparkonzept dieser Mittelwert angesetzt werden, sofern der Antragssteller eine stichhaltige Begründung der Einstufung liefert. Beispielhaft wäre hier eine enge chemische Verwandtschaft zu einer aufgeführten Ressource der gleichen Kategorie oder auch ein vergleichbarer Prozess zur Gewinnung der Ressource. [Da im Förderwettbewerb eigene CO₂-Faktoren bestimmt werden dürfen, ist hier eine Anwendung der Mittelwerte der Kategorien nicht gestattet.](#)

¹¹ Ressourcen mit stark vom Mittelwert abweichenden Werten wurden nicht einbezogen.

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

Tabelle 5: Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| 1,2-Dichlorethan | Chloräther | | 0,97 | OV |
| 1,3-Butadien | Vinylethylen | | 1,2 | OV |
| 1-Butanol | n-Butanol | | 3,26 | OV |
| Acetylen | Ethin | | 2,98 | OV |
| Adipinsäure | Adipinsäure | | 13,2 | OV |
| Altpapierstoff | | | 0,86 | A |
| Altöl | | | 0,29 | OV |
| Aluminium, Gusslegierung | | | 5,71 | Me |
| Aluminium, Knetlegierung | | | 13,92 | Me |
| Aluminium, primär | | | 10 | Me |
| Aluminium, sekundär | | | 0,52 | Me |
| Aluminiumhydroxid(Al(OH) ₃) | | | 1,01 | Mi |
| Ameisensäure(CH ₂ O ₂) | Methansäure | | 2,29 | OV |
| | Formylsäure | | | |
| | Formalinsäure | | | |
| | Hydrocarbonsäure | | | |
| Amin(NMe ₃) | Amin | | 2,37 | AV |
| | N,N-Dimethylmethanamin | | | |
| | TMA | | | |
| | NMe ₃ | | | |
| | Trymethylamin | | | |
| | Fagin | | | |
| Ammoniak(NH ₃) | Azan | | 2,73 | AV |
| Anilin(C ₆ H ₇ N) | Benzenamin | | 3,35 | OV |
| | Benzolamin | | | |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Aminobenzol | | | |
| | Phenylamin | | | |
| Antimon(Sb) | Antimon | | 8,52 | Me |
| Argon(Ar) | Argon | | 1,37 | AV |
| Bariumsulfat(Ba(SO ₄)) | Barit | | 9,63*10 ⁻² | Mi |
| | Schwerspat | | | |
| Bariumcarbonat(BaCO ₃) | Witherit | | 1,15 | Mi |
| Baumwollgewebe | | | 11,1 | A |
| Bauxit | | Gibbsit | 2,69*10 ⁻² | Mi |
| | | Böhmit | | |
| | | Diaspor | | |
| Bentonit | | | 4,72*10 ⁻² | Mi |
| Benzen(C ₆ H ₆) | Benzol | | 1,95 | OV |
| Beton | | | 6,12*10 ⁻² | Mi |
| Bimsstein | Bims | | 8,23*10 ⁻³ | Mi |
| | Pumis | | | |
| Bitumen | | | 0,33 | OV |
| Blei(Pb) | | | 1,36 | Me |
| Blei, sekundär(Pb) | | | 0,5 | Me |
| Borate | | Boracit | 1,52 | Mi |
| | | Borax | | |
| | | Priceit | | |
| | | Colemanit | | |
| | | Sassolin | | |
| | | Kernit | | |
| | | Ulexit | | |
| Borsäure(H ₃ BO ₃) | Orthoborsäure | | 0,98 | AV |
| | Borofax | | | |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Trihydrogenborat | | | |
| Bronze | | Aluminiumbronze | 7,03 | Me |
| | | Bleibronze | | |
| | | Arsenbronze | | |
| | | Zinnbronze | | |
| Butene(C ₄ H ₈) | Butylene | But-1-en | 1,62 | OV |
| | | (Z)-But-2-en | | |
| | | (e)-But-2-en | | |
| | | 2-Methylprop-1-en | | |
| Calciumcarbonat(CaCO ₃) | Kalk | | 5,77*10 ⁻³ | Mi |
| | kohlensaurer Kalk | | | |
| | Kreide | | | |
| | Kalksteinmehl | | | |
| Calciumhydroxid(Ca(OH) ₂) | Calciumdihydroxid | | 0,89 | Mi |
| | Weißkalkhydrat | | | |
| | Calciumlauge | | | |
| | Kalklauge | | | |
| | Kalkwasser | | | |
| | Kalkmilch | | | |
| Calciumfluorid(CaF ₂) | Flussspat | | 0,21 | Mi |
| Calciumsulfat(CaSO ₄) | Gips | | 7,51*10 ⁻³ | Mi |
| Chlor(Cl) | | | 0,59 | AV |
| Chlormethan(CH ₃ Cl) | Methylchlorid | | 3,18 | OV |
| | Monochlormethan | | | |
| Chrom(Cr) | | | 27,35 | Me |
| Chromit(FeCr ₂ O ₄) | Chromerze | | 4,65*10 ⁻² | Mi |
| Cyclohexan(C ₆ H ₁₂) | Hexahydrobenzol | | 2,49 | OV |
| | Hexamethylen | | | |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Naphthen | | | |
| Dichlormethan(CH ₂ Cl ₂) | Methylenchlorid | | 3,43 | OV |
| | Methylendichlorid | | | |
| Dolomit(CaMg(CO ₃) ₂) | Dolomitspat | | 0,07 | Mi |
| | Rautenspat | | | |
| | Perlspat | | | |
| Edelstahlblech | | | 5,18 | Me |
| Eisen(Fe) | | | 1,76 | Me |
| Eisenerz | Magnetit | Pyrit | 8,49*10 ⁻³ | Mi |
| | Hämatit | | | |
| | Siderit | | | |
| Eisenerzkonzentrat | | | 8,83*10 ⁻² | Mi |
| Epoxidharz | Kunstharz | | 4,78 | K |
| Essigsäure(C ₂ H ₄ O ₂) | Ethansäure | | 1,63 | OV |
| | Acetoxylsäure | | | |
| | Acetylsäure | | | |
| | Methylameisensäure | | | |
| | Methancarbonsäure | | | |
| | Methylcarbonsäure | | | |
| Ethan(C ₂ H ₆) | | | 0,89 | OV |
| Ethylbenzol(C ₈ H ₁₀) | Ethylbenzen | | 2,27 | OV |
| | Phenylethan | | | |
| Ethen(C ₂ H ₄) | Ethylen | | 1,46 | OV |
| | Äthen | | | |
| | Äthylen | | | |
| | Elaylgas | | | |
| | Vinylwasserstoff | | | |
| | Etherin | | | |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Acetan | | | |
| Ethylenoxid(C ₂ H ₄ O) | Oxiran | | 1,85 | OV |
| | 1,2-Epoxyethan | | | |
| | Dimethylenoxid | | | |
| | Oxacyclopropan | | | |
| Fluorpolymere(PTFE) | | | 120,4 | K |
| Formaldehyd(CH ₂ O) | Methanal | Formalin | 0,92 | OV |
| | Methylaldehyd | | | |
| | Oxomethan | | | |
| | Formylhydrat | | | |
| | Ameisensäurealdehyd | | | |
| | Ameisenaldehyd | | | |
| Gallium(Ga) | | | 170,02 | Me |
| Gesteinsmehl | | Schluff | 6,35*10 ⁻² | Mi |
| GFK (Glasfaserverstärkte Kunststoffe) | | | 8,55 | K |
| Glas (Behälterglas/Flachglas) | | | 1 | Mi |
| Glasfasern | | | 2,42 | Mi |
| Glaswolle | | | 2,66 | Mi |
| Gold(Au) | | | 47790,29 | Me |
| Graphit | | | 6,92*10 ⁻² | Mi |
| Helium(He) | | | 8,56 | AV |
| Holz, unbehandelt, trocken | | | 0,12 | A |
| Holzstoff | Holzschliff | | 1,55 | A |
| | Druckschliff | | | |
| | TMP | | | |
| Hüttensand | Schlackensand | | 0,1 | Mi |
| Hydrauliköl | | | 0,02 | OV |
| Hydroxybenzol(C ₆ H ₆ O) | Phenol | | 2,95 | OV |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Karbolsäure | | | |
| | Bezolol | | | |
| | Benzenol | | | |
| Ilmenit(FeTiO ₃) | Menaccanit | | 0,13 | Mi |
| | Titaneisen | | | |
| Indium(In) | | | 117,52 | Me |
| Isopropylbenzol(C ₉ H ₁₂) | Cumol | | 2,32 | OV |
| | (Propan-2-yl)benzen | | | |
| | 2-Phenylpropan | | | |
| | Cumenylwasserstoff | | | |
| | Cumen | | | |
| | Retinyl | | | |
| | (1-Methylethyl)benzol | | | |
| Kalisalz | Sylvin | Kieserit | 2,68*10 ⁻² | Mi |
| | Carnallit | Halit | | |
| | Kainit | | | |
| Kaolin | Porzellanerde | | 0,21 | Mi |
| | Porzellanton | | | |
| | Weißer Tonerde | | | |
| Kies(Baukies) | | | 4,85*10 ⁻³ | Mi |
| Kieselgur | Bergmehl | | 0,44 | Mi |
| | Diatomit | | | |
| | Kieselmehl | | | |
| | Novaculit | | | |
| | Tripolit | | | |
| | Celit | | | |
| Kobalt(Co) | | | 47,62 | Me |
| Kohlenstoffaserverstärkte Kunststoffe | | | 83,64 | K |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| Koks | | | 0,75 | AV |
| Kryolith(Na ₂ NaAlF ₆) | Eisstein | | 2,56 | Mi |
| | Orsugisat | | | |
| Kupfer, primär(Cu) | | | 6,66 | Me |
| Kupfer, sekundär(Cu) | | | 1,73 | Me |
| Kupferkonzentrate | | | 1,14 | Mi |
| Lack Lösemittelbasis | | | 1,99 | OV |
| Leim / Klebstoffe | | | 5,59 | OV |
| Lithium(Li) | | | 79,29 | Me |
| Magnesium(Mg) | | | 28,81 | Me |
| Magnesiumsulfat(MgSO ₄) | Bittersalz | | 1,04 | Mi |
| | Epsom-Salz | | | |
| | Epsomit | | | |
| Mangan(Mn) | | | 5,48 | Me |
| Manganerz | Braunstein | | 8,69*10 ⁻² | Mi |
| | Manganit | | | |
| | Hausmannit | | | |
| Messing | | | 5,55 | Me |
| Methan(CH ₄) | Erdgas | | 0,66 | OV |
| Methan, biogen (CH ₄) | Biogas | | 0,86 | OV |
| Methanol(CH ₃ OH) | Methylalkohol | | 0,66 | OV |
| | Carbinol | | | |
| | Holzgeist | | | |
| Molybdän(Mo) | | | 17,07 | Me |
| Molybdänerz | Molybdänit | Wulfenit | 7,24 | Mi |
| | | Powellit | | |
| Naphtha | Rohbenzin | | 0,37 | OV |
| Natriumcarbonat(Na ₂ CO ₃) | Soda | | 1,25 | Mi |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| Bezeichnung | Alternative Bezeichnungen | Äquivalent zu | CO ₂ -Faktor in tCO ₂ - äquiv/ t | Kategorie |
|--|--------------------------------------|--------------------------|--|-----------|
| | Dinatriumcarbonat | | | |
| Natriumhydroxid(NaOH) | Natronlauge | | 1,28 | AV |
| Naturkautschuk | | | 2,71 | K |
| Nickel(Ni) | | | 19,89 | Me |
| Nickel, sekundär(Ni) | | | 1,04 | Me |
| Nickelerz | | | 0,98 | Mi |
| Niobkonzentrate | | | 0,18 | Mi |
| Palladium(Pd) | | | 11227,61 | Me |
| Papier | | | 1,38 | A |
| Pappe Kartonage | | | 0,62 | A |
| Perlit (Gestein) | Obsidian | | 4,14*10 ⁻² | Mi |
| Polyethylenterephthalat | PET | | 2,75 | K |
| | PETE | | | |
| | PETP | | | |
| | Ethylenterephthalat-polymer | | | |
| Pflanzliche Öle | | | 1,62 | OV |
| Phosphate | | Dihydrogen- phosphate | 0,18 | Mi |
| | | Hydrogenphosphate | | |
| Phosphor, weiß(P) | | | 14,32 | AV |
| Phthalsäureanhydrid(C ₈ H ₄ O ₃) | 2-Benzofuran-1,3-dion | | 2,61 | OV |
| | 1,3-Dioxophthalon | | | |
| | 1,3-Isobenzofurandion | | | |
| | Benzol-1,2- dicarbonsäureanhydrid | | | |
| | PSA | | | |
| Platin(Pt) | | | 69410,02 | Me |
| Polyethylen, hohe Dichte | HDPE | | 1,92 | K |
| Polyethylen, geringe Dichte | LDPE | | 1,96 | K |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|---|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| Polypropylen | PP | | 1,9 | K |
| Polystyrol | PS | | 3,78 | K |
| Polystyrol, expandiertes | EPS | | 9,62 | K |
| Polyurethane | PUR | | 5,05 | K |
| Propan(C ₃ H ₈) | | | 0,86 | OV |
| Propen(C ₃ H ₆) | | | 1,5 | OV |
| Propylenglycol(C ₃ H ₈ O ₂) | 1,2-Propandiol | | 3,68 | OV |
| | 1,2-Propylenglycol | | | |
| | 1,2-Dihydroxypropan | | | |
| | Monopropylenglycol | | | |
| | Monopropylenglykol | | | |
| Propylenoxid(C ₃ H ₆ O) | 2-Methyloxiran | | 4,1 | OV |
| | 1,2-Epoxypropan | | | |
| | Aceton | | | |
| | Methyloxiran | | | |
| PVC (Polyvinylchlorid) | Poly(1-chlorethylen) | | 1,9 | K |
| p-Xylol | 1,4-Dimethylbenzol | o-Xylol | 1,73 | OV |
| | 1,4-Dimethylbenzen | m-Xylol | | |
| Quarz, Quarzite | Tiefquarz | | 0,24 | Mi |
| | α-Quarz | | | |
| Quecksilber(Hg) | | | 11,55 | Me |
| Recycling-Kunststoff | | | 1,16 | K |
| Rhodium(Rh) | | | 80426,88 | Me |
| Ruß | | | 1,87 | AV |
| Salzsäure(HCl) | Chlorwasserstoffsäure | | 0,58 | AV |
| Sand (Bausand) | | | 4,85*10 ⁻³ | Mi |
| Sauerstoff, flüssig(O ₂) | | | 0,55 | AV |
| Schamottstein | Schamott | | 0,87 | Mi |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--|----------------------------------|---|---|------------------|
| Schiefer | | | 8,6*10 ⁻³ | Mi |
| Schmieröl | | | 1,22 | OV |
| Schmirgel(Al ₂ O ₃) | Korund | | 2,9*10 ⁻² | Mi |
| | Granat | | | |
| | Rubin | | | |
| Schwefel(S) | | | 0,13 | AV |
| Schwefelsäure(H ₂ SO ₄) | Schwefel(VI)-säure | schwefelige Säure(H ₂ SO ₃) | 0,11 | AV |
| | Dihydrogensulfat | | | |
| | Monothionsäure | | | |
| Se (Selen) | | | 3,41 | Me |
| Siedesalz | | | 3,92*10 ⁻² | Mi |
| Silber(Ag) | | | 449,39 | Me |
| Silicate | Glimmer | | 77,61 | Mi |
| | Granat | | | |
| | Olivin | | | |
| Siliciumdioxid | Quarzsand | | 4,34*10 ⁻² | Mi |
| Silizium(Si) | | | 77,61 | AV |
| Sillimanit | Alumosilikat | | 2,9*10 ⁻² | Mi |
| Spanplatte | | | 0,47 | A |
| Splitt | | | 2,3*10 ⁻³ | Mi |
| Stahl (Elektrostahl) | | | 0,55 | Me |
| Stahl (Konverterstahl) | | | 2,18 | Me |
| Stahl, sekundär | | | 3,4*10 ⁻² | Me |
| Stärke(C ₆ H ₁₀ O ₅) | D-Glucose | | 1,09 | OV |
| Salz(NaCl) | | | 0,27 | Mi |
| Steinwolle | | | 1,32 | Mi |
| Stickstoff, flüssig(N ₂) | | | 0,22 | AV |
| Stroh/Heu | | | 9,02*10 ⁻² | A |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| Styrol(C ₈ H ₈) | Styren | | 3,29 | OV |
| | Ethenylbenzen | | | |
| | Phenylethylen | | | |
| | Monostyrol | | | |
| | Vinylbenzol | | | |
| | Cinnamol | | | |
| | Phenylethen | | | |
| | Ethenylbenzol | | | |
| Talk | Steatit | | 2,94*10 ⁻² | Mi |
| | Speckstein | | | |
| | Magnesiumsilikathydrat | | | |
| | Talkum | | | |
| Tantal(Ta) | | | 166,03 | Me |
| Tantalkonzentrate | | | 0,18 | Mi |
| Thallium(Tl) | | | 331,81 | Me |
| Tiermehl | | | 2,39*10 ⁻² | A |
| Titan(Ti) | | | 50,86 | Me |
| Toluol(C ₇ H ₈) | Retinaphtha | | 1,59 | OV |
| | Methylbenzol | | | |
| | Methylbenzen | | | |
| | Anisen | | | |
| | Toluen | | | |
| | Phenylmethan | | | |
| Torf (nur Einsparung) | | | 1,4*10 ⁻² | A |
| Trass | Puzzolan | | 2,92*10 ⁻² | Mi |
| VE-Wasser / technisches Wasser(H ₂ O) | | | 4,4*10 ⁻⁴ | AV |
| Vermikulit | | | 0,12 | Mi |
| Vinylchlorid(C ₂ H ₃ Cl) | Chlorethen | | 1,53 | K |

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Chlorethylen | | | |
| Wasser(H ₂ O) | | | 3,3*10 ⁻⁴ | AV |
| Wasserglas | Natronwasserglas | | 0,77 | Mi |
| | Kaliwasserglas | | | |
| | Lithiumwasserglas | | | |
| Wasserstoff(H ₂) | | | 12,82 | AV |
| Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ¹² | | | 0,00 | AV |
| Wasserstoffperoxid(H ₂ O ₂) | | | 1,13 | AV |
| Weitere Inertgase | | Neon | 149,58 | AV |
| | | Xenon | | |
| | | Krypton | | |
| Wismut(Bi) | | | 22,1 | Me |
| Wolframerz | Wolframit | | 5,53 | Mi |
| | Scheelit | | | |
| | Stolzit | | | |
| | Tunepetit | | | |
| Zellstoff (Sulfatzellstoff) | | | 0,35 | A |
| Zellstoff (Sulfitzellstoff) | | | 1,09 | A |
| Zement | | | 0,79 | Mi |
| Zementklinker | | | 0,94 | Mi |
| Zink(Zn) | | | 2,72 | Me |
| Zinkerze | Zinksulfid | | 0,51 | Mi |
| | Sphalerit | | | |
| | Wurtzit | | | |
| | Galmei | | | |
| | Smithsonit | | | |
| | Willemit | | | |

¹² Nur lokale Eigenerzeugung, Abschnitt „Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten

Infoblatt CO₂-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

| <u>Bezeichnung</u> | <u>Alternative Bezeichnungen</u> | <u>Äquivalent zu</u> | <u>CO₂-Faktor in tCO₂- äquiv/ t</u> | <u>Kategorie</u> |
|--------------------|----------------------------------|----------------------|---|------------------|
| | Zinkit | | | |
| | Hemimorphit | | | |
| | Adamin | | | |
| | Minrecordit | | | |
| | Franklinit | | | |
| Zinn(Sn) | | | 10,15 | Me |
| Zucker | | Glucose | 0,55 | OV |
| | | Dextrose | | |
| | | Saccharose | | |
| | | Maltose | | |
| | | Fructose | | |