Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

ENERGIE

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb

Informationsblatt „CO_2-Faktoren“

Inhaltsverzeichnis

Informationsblatt „CO_2-Faktoren“ 1

Änderungschronik 3
1. Bilanzierung von CO_2-Einsparungen 4
2. Energieträgerwechsel 4
3. Bezug von erneuerbaren Energieträgern 5
4. Definition von El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben 5
5. Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff 7
6. CO_2-Faktoren für Energieträger 8
7. Berechnung von eigenen CO_2-Faktoren für Energieträger 10
8. Energieumrechnungszahlen 10
9. CO_2-Faktoren für Ressourcen 11

Ansprechpartner:
Projektträger VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1
10623 Berlin

Hotline: 030 / 310078-5555

E-Mail: weneff@vdivde-it.de

Wichtiger Hinweis zur jeweils geltenden Fassung

Bitte beachten Sie: Dieses Informationsblatt wird regelmäßig überarbeitet und **ist jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Fassung gültig.** Regelungen und Anforderungen vorangegangener oder nachfolgender Versionen haben keinerlei Gültigkeit für die jeweilige Antragstellung und können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden.

Versionsnummer	Datum des Inkrafttretens
3.4	**22.05.2025**

An dieser Stelle finden Sie jeweils nur die aktuelle Version des Informationsblatts. Zur Vermeidung von Missverständnissen werden vorangegangene Versionen entfernt. Die Speicherung der für einen Antrag jeweils maßgeblichen Fassung des Merkblatts wird Antragstellern daher empfohlen.

Genderaspekte
Aspekte des Gender-Mainstreamings werden bei der Durchführung der Tätigkeiten angemessen berücksichtigt. In diesem Informationsblatt wird aus Gründen der Lesbarkeit vorranging die männliche Form der Begrifflichkeiten verwendet. Wo nicht ausdrücklich unterschieden wird, werden grundsätzlich alle Geschlechter angesprochen.

Auftraggeber:

Die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft wird im Auftrag des BMWE durchgeführt.

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Projektträger:

VDI
VDE
IT

Änderungschronik

Version 1.1 (Stand 15.11.2021)

Version 1.2 (Stand 01.10.2022)

Version 1.3 (Stand 01.12.2022)

Version 2.0 (Stand 01.05.2023)

Version 2.1 (Stand 01.11.2023)

Version 3.0 (Stand 15.02.2024)

- Punkt 2: Umbenennung diverser Energieträger
- Punkt 3: Allgemeine Erläuterungen (Bilanzierung von Wärmepumpen)
- Punkt 4: Umbenennung des Energieträgers „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen), Kriterien ergänzt, Kriterien für elektrische Speicher eingeführt
- Punkt 5: Wasserstoff (Erneuerbare Quelle): Kriterien ergänzt
- Punkt 6: Aufnahme Energieträger Prozessdampf, allgemeine Umbenennungen
- Punkt 9: Bilanzierung von Lösungen und Mischungen, Aufnahme und Korrektur diverser Ressourcenfaktoren

Version 3.1 (Stand 01.08.2024)

- Punkt 10: Absatz „Bilanzierung von CO_2-Einsparungen“ ergänzt
- Punkt 11: Repowering Option bei eigenen Erzeugungsanlagen ergänzt
- Punkt 12: einige CO_2-Faktoren aktualisiert

Version 3.2 (Stand 20.02.2025)

- Punkt 5: Absatz „Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff“ (zuvor „Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ ergänzt
- Punkt 6: Prozessdampf-CO_2-Faktor angepasst
- Punkt 12: CO_2-Faktoren geändert und ergänzt

Version 3.3 (Stand 14.03.2025)

- Punkt 9: CO_2-Faktor Sauerstoff ergänzt

Version 3.4 (Stand 22.05.2025)

- Punkt 9: Präzisierung der Verwendung des CO_2-Faktors „Stahl, sekundär“
- Redaktionelle Anpassungen

1. Bilanzierung von CO_2-Einsparungen

Bei der Ermittlung der CO_2-Einsparungen sind nur solche Einsparungen anrechenbar, die sich durch die Umsetzung des bilanzierten Vorhabens unmittelbar am Standort ergeben. Ausgeschlossen sind insbesondere Einsparungen, die sich durch das Vorhaben an anderen Standorten des Unternehmens ergeben sowie Einsparungen, die sich durch das Vorhaben bei Dritten ergeben (z. B. durch Verkauf von aufbereiteten Stoffen als Rezyklate, die beim antragstellenden Unternehmen vorher als Abfall angefallen sind).

Kraftstoff- oder Elektroenergieverbräuche für Transportwege von bzw. zum Standort (Emissionen für den Transport etc.) sind bei den relevanten CO_2-Faktoren bereits über die üblichen Modellrechnungen berücksichtigt, siehe hierzu auch den Abschnitt „CO_2-Faktoren für Ressourcen“. Diese dürfen somit nicht im Einsparkonzept bilanziert werden.

Die in diesem Informationsblatt enthaltenen CO_2-Faktoren wurden für das Förderprogramm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz“ (EEW) ermittelt und zusammengestellt. Sie weisen keine Allgemeingültigkeit auf und sind insbesondere für die Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten nicht vorgesehen.

2. Energieträgerwechsel

Energieträgerwechsel von erneuerbaren Energieträgern auf fossile Energieträger sind von der Förderung ausgeschlossen. CO_2-armer Wasserstoff im Sinne dieses Informationsblattes ist in diesem Zusammenhang nicht als fossiler Energieträger einzustufen.

CO_2-Einsparungen, die durch den Ersatz von fossilen Energieträgern durch fossile Energieträger erzielt werden, sofern diese Einsparungen den überwiegenden Teil der Gesamteinsparungen der Maßnahme ausmachen, werden nicht anerkannt. Ausgenommen von dieser Einschränkung sind Elektrifizierungsmaßnahmen, siehe hierzu auch den Absatz „Definition von el. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsmaßnahmen“.

Bei einem Energieträgerwechsel von El. Strom hin zu einem anderen Energieträger muss ebenso wie bei einem Energieträgerwechsel hin zu El. Strom, der aber nicht die Bedingungen des Absatzes „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsmaßnahmen“ erfüllt, der CO_2-Faktor „El. Strom (Energieträgerwechsel) zur Bilanzierung im Einsparkonzept verwendet werden.

Folgende Energieträger gelten im Sinne des Energieträgerwechsels als erneuerbar oder als CO_2-arm.
Es ist zu beachten, dass sich die Faktoren auf den Heizwert der Energieträger beziehen.

Energieträger	CO_2-Faktor	Einheit
Biodiesel[1]	**0,070**	**[tCO_2/MWh]**
Bioethanol[1]	**0,043**	**[tCO_2/MWh]**
Biogas[1]	**0,152**	**[tCO_2/MWh]**
Biomasse Holz[2]	**0,027**	**[tCO_2/MWh]**
Deponiegas	**0,05**	**[tCO_2/MWh]**
Klärgas	**0,05**	**[tCO_2/MWh]**
Klärschlamm	**0,010**	**[tCO_2/MWh]**
Pellets	**0,036**	**[tCO_2/MWh]**
El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)[3]	**0**	**[tCO_2/MWh]**
Wasserstoff (erneuerbare Quelle)[4]	**0**	**[tCO_2/MWh]**
Wasserstoff (CO_2-arm)[5]	**0,102**	**[tCO_2/MWh]**

Tabelle 1: CO_2-Faktoren der erneuerbaren und CO_2-armen Energieträger

3. Bezug von erneuerbaren Energieträgern

Der Bezug von Biodiesel oder Bioethanol etc. durch Lieferung kann nicht als Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie geltend gemacht werden, da die CO_2-Einsparungen nicht auf dem Betriebsgelände des antragstellenden Unternehmens erzielt werden.

Der Bezug von Biogas kann gegebenenfalls als Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie geltend gemacht werden, aber nur, wenn der Bezug über eine direkte Stichleitung, nicht aber über ein Gasnetz, erfolgt.

Der Netzbezug von „grünem“ Strom stellt nur dann einen Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie dar, wenn die Bedingungen im Abschnitt „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ erfüllt werden. Die Erfüllung dieser Bedingungen ist auch zwingend für die Anwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ erforderlich.

Das bedeutet, dass auch bei Wärmepumpen die Bilanzierung im Einsparkonzept auch beim Netzbezug von „grünem“ Strom entweder mit dem CO_2-Faktor „El. Strom (Energieträgerwechsel zu Strom)“ bzw. „El. Strom (Effizienzmaßnahme)“ erfolgen muss oder, falls die in dem dazugehörigen Abschnitt festgehaltenen Bedingungen erfüllt werden, mit dem CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“.

4. Definition von El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben

Bei Elektrifizierungsvorhaben im Sinne des Förderprogramms, also der Wahl von elektrischer Energie an Stelle einer fossilen Energiequelle (z. B. Erdgas) für den Betrieb der geförderten Anlagen, können die folgenden Bilanzierungsregeln angewendet werden:

Die CO_2-Bilanzierung unter Verwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ ist ausschließlich für die elektrische Energie aus Solarstrahlung, Windkraft oder Wasserkraft zulässig.

[1] Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

[2] Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus dem Merkblatt „Allgemeine Hinweise zur Antragstellung“ beachten.

[3] Abschnitt „Definition El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ beachten.

[4] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten

[5] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (CO_2-arm)“ beachten

Ein Vorhaben oder eine Maßnahme, bei der der CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ in der Energiebilanz angesetzt werden darf, muss einen Energieträgerwechsel hin zu elektrischer Energie aufweisen.

Nicht zulässig sind:

- Die Verwendung ohne Energieträgerwechsel, beispielsweise für eine Maschine, die bereits im Ist- bzw. Referenz-Zustand ausschließlich mit elektrischer Energie betrieben wird.
- Eine rein bilanzielle CO_2-Einsparung aufgrund der Verwendung des CO_2-Faktors (bei Bezug von „grünem“ Strom).

Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen für

1) Neue und vorhandene Erzeugungsleistung:

Der Faktor „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ kann angewendet werden, wenn auf dem Betriebsgelände oder auf einem angrenzenden Gelände 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 wird. Dies gilt auch für Erzeugungsanlagen auf angrenzenden oder naheliegenden Geländen, unabhängig vom Eigentümer des Anlagenstandorts, die mit einer exklusiven Direktleitung mit dem Firmengelände des Antragsstellers verbunden sind. Die Kosten dieses Anschlusses sind keine förderfähigen Kosten im Sinne des EEW-Förderprogramms.

Für die Erzeugungsanlagen müssen zusätzlich zu den Einschränkungen der Energiequellen noch folgende Vorgaben beachtet werden:

- Die betreffende Erzeugungsanlage wurde in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen oder ist eine neu zu errichtende Anlage, die spätestens bis zum Einreichen des Verwendungsnachweises und maximal 36 Monate nach dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen wird.

  oder

- Die betreffende Anlage hat in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens ein Repowering erfahren und hat danach keine Förderung in Form von Betriebs- oder Investitionsbeihilfen erhalten.

Der inhaltliche Zusammenhang besteht, wenn eine Maßnahme des Vorhabens einen Energieträgerwechsel hin zu elektrischer Energie aufweist.

Für den Nachweis des Ertrags ist im Rahmen der Antragstellung eine Anlagensimulation vorzulegen. Auf Basis der Ergebnisse der Simulation wird die Einsparung bestimmt, indem die Monatsbilanz des Ertrags dem Monatsverbrauch des Vorhabens bzw. einer Maßnahme gegenübergestellt wird und der Faktor „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ für den von der Erzeugungsanlage gedeckten Teil angesetzt wird.

Die Kosten für die Errichtung von Speichern für elektrische Energie, unabhängig von der verwendeten Technologie, können als Nebenkosten des Vorhabens gefördert werden, wenn damit nachweislich der reale Deckungsanteil durch die Eigenerzeugung im Zeitverlauf gesteigert werden kann.
Die förderfähigen Kosten für den Speicher dürfen maximal 25 % der förderfähigen Kosten der Maßnahme betragen, zu der der Speicher gehört.

Eine Aufteilung der bilanzierten Energiemenge einer Erzeugungsanlage auf mehrere Vorhaben ist nicht zulässig. Weitere Informationen hierzu können den Abschnitten zur Ermittlung des CO_2-Faktors für elektrische Energie des Glossars „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb“ entnommen werden.

2) PPA über den Bezug von erneuerbarem Strom

Der Faktor „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ kann angewendet werden, wenn das antragstellende Unternehmen in zeitlichem und inhaltlichem Zusammenhang ein PPA über den Bezug von erneuerbarem Strom eingeht. Hierbei muss mindestens für den Zeitraum des bestimmungsgemäßen Betriebs des Vorhabens oder der Maßnahme die Lieferung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern gewährleistet sein.

Die Liefermenge muss mindestens dem bilanzierten Verbrauch des Vorhabens bzw. der Maßnahme entsprechen. Für den Nachweis des Ertrags ist im Rahmen der Antragsstellung eine Anlagensimulation vorzulegen. Auf Basis der Ergebnisse der Simulation wird die Einsparung bestimmt, indem die Monatsbilanz des Ertrags gegen den Monatsverbrauch des Vorhabens bzw. einer Maßnahme gestellt wird und der Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ für den von dem PPA gedeckten Teil angesetzt wird.

Für die Erzeugungsanlagen des Vertragspartners müssen zusätzlich zu den Einschränkungen der Energiequellen noch folgende Einschränkungen beachtet werden:

- Die betreffende Erzeugungsanlage wurde in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen oder ist eine neu zu errichtende Anlage, die spätestens bis zum Einreichen des Verwendungsnachweises und maximal 36 Monate nach dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen wird.

  oder

- Die betreffende Anlage hat in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens ein Repowering erfahren.

Sämtliche Bedingungen müssen über einen im Rahmen der Antragstellung eingereichten Vertragsentwurf nachgewiesen werden.

5. Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff

Erneuerbarer sowie CO_2-armer Wasserstoff, sowohl bezogen aus einem Wasserstoffnetz als auch aus der Eigenerzeugung, können mit speziellen CO_2-Faktoren bilanziert werden.

Gelieferter Wasserstoff, zum Beispiel aus einer exklusiven Direktleitung oder einem Wasserstoffnetz, verbunden mit einem diesbezüglichen Liefervertrag, kann mit dem CO_2-Faktor „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ oder „Wasserstoff (CO_2-arm)“ bilanziert werden. Hierbei muss im Einsparkonzept dargestellt werden, dass die Bedingungen gemäß der Begriffsbestimmung der AGVO eingehalten werden.

1) Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (erneuerbare Quelle)“

Bei Bezug aus einem Wasserstoffnetz muss es sich um Wasserstoff handeln, der im Einklang mit den in der Richtlinie (EU) 2018/2001 dargelegten Methoden für flüssige oder gasförmige erneuerbare Verkehrskraftstoffe nicht biogenen Ursprungs aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde.

Bei eigener Erzeugung, analog zu dem CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“, erlaubt der CO_2-Faktor „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ die Bilanzierung von aus erneuerbaren Energien erzeugtem Wasserstoff. Die folgenden Bedingungen müssen dafür gelten:

- Die betreffenden Erzeugungsanlagen müssen in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen worden sein oder, wenn es sich um neu zu errichtende Anlagen handelt, spätestens 36 Monate nach dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen werden. Die Erzeugungsanlagen müssen entweder auf dem Betriebsgelände oder auf einem angrenzenden oder naheliegenden Gelände, dessen Eigentümer vom Anlageneigentümer abweichen kann, errichtet werden.

- Die Versorgung der Erzeugungsanlagen darf ausschließlich nur durch elektrische Energie erfolgen, die den Bedingungen für die Anwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ genügt. Zum Nachweis muss die Anlage mit entsprechenden messtechnischen Einrichtungen versehen werden.

2) Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (CO_2-arm)“

CO_2-armer Wasserstoff im Sinne dieses Förderprogramms ist strombasiert hergestellter Wasserstoff, der die Anforderungen des Artikel 36 der AGVO erfüllt. Dies bedeutet, dass der Wasserstoff gegenüber einem Vergleichswert von 94 gCO_2-äquiveg/MJ für fossile Brennstoffe zu einer Treibhauseinsparung von mindestens 70% führt, d. h. es muss nachgewiesen werden, dass die lebenszyklusbedingten CO_2-Emissionen des hergestellten Wasserstoffs einen Wert von 0,102 tCO_2-äquiveg/MWh nicht überschreiten.

Bei eigener Erzeugung von Wasserstoff durch Strom aus Netzbezug müssen die in Artikel 36 AGVO dargestellten Bilanzierungsregeln eingehalten werden.

6. CO_2-Faktoren für Energieträger

Für die Berechnung von CO_2-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 CO_2-Emissionen.

Die CO_2-Faktoren für die fossilen Brennstoffe entsprechen den Werten der "Tabellarischen Aufstellung der abgeleiteten Emissionsfaktoren für CO_2: Energie & Industrieprozesse" des 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 CO_2-Äquivalente der direkten Emissionen und der notwendigen Vorketten. Für die Biomasse Holz wird der Mittelwert der dort aufgeführten Holzarten verwendet.

Der CO_2-Faktor für „El. Strom (Energieträgerwechsel)“ beruht auf einer Modellrechnung eines BMWE-Projektes bezogen auf das Jahr 2028. Es wird angenommen, dass die CO_2-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 Bezug auf CO_2 wird als CO_2-Faktor für „Strom (Effizienzmaßnahme)“ der CO_2-Faktor des Strominlandsverbrauchs von 2021 herangezogen. Dies soll eine ungünstige Bewertung von sinnvollen Maßnahmen verhindern und der Wichtigkeit der Einsparung von elektrischer Energie Rechnung tragen.

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

Die Anpassung der CO_2-Faktoren erfolgt 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.

Energieträger	CO_2-Faktor	Einheit
Altöl	**0,288**	**[tCO_2/MWh]**
Biodiesel[6]	**0,070**	**[tCO_2/MWh]**
Bioethanol[4]	**0,043**	**[tCO_2/MWh]**
Biogas[4]	**0,152**	**[tCO_2/MWh]**
Biomasse Holz, trocken < 20 % Restfeuchte[7]	**0,027**	**[tCO_2/MWh]**
Braunkohle	**0,383**	**[tCO_2/MWh]**
Deponiegas	**0,050**	**[tCO_2/MWh]**
Erdgas	**0,201**	**[tCO_2/MWh]**
Flüssiggas	**0,239**	**[tCO_2/MWh]**
Heizöl leicht / Diesel	**0,266**	**[tCO_2/MWh]**
Heizöl schwer	**0,288**	**[tCO_2/MWh]**
Klärgas	**0,050**	**[tCO_2/MWh]**
Klärschlamm	**0,010**	**[tCO_2/MWh]**
Nah- / Fernwärme	**0,280**	**[tCO_2/MWh]**
Pellets	**0,036**	**[tCO_2/MWh]**
Prozessdampf	**0,300**	**[tCO_2/MWh]**
Rohbenzin	**0,264**	**[tCO_2/MWh]**
Steinkohle	**0,335**	**[tCO_2/MWh]**
El. Strom (Effizienzmaßnahme)[8]	**0,435**	**[tCO_2/MWh]**
El. Strom (Energieträgerwechsel)[9]	**0,107**	**[tCO_2/MWh]**
El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)[10]	**0**	**[tCO_2/MWh]**
Wasserstoff	**0,385**	**[tCO_2/MWh]**
Wasserstoff (CO_2-arm)[11]	**0,102**	**[tCO_2/MWh]**
Wasserstoff (erneuerbare Quelle)[12]	**0**	**[tCO_2/MWh]**

Tabelle 2: CO_2-Faktoren der Energieträger

[6] Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

[7] Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus dem Merkblatt „Allgemeine Hinweise zur Antragstellung“ beachten

[8] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Einsparungen an elektrischer Energie

[9] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Mehrverbräuchen an elektrischer Energie und beim Energieträgerwechsel zu elektrischer Energie, sofern die Bedingungen des Abschnitts „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben“ nicht erfüllt sind sowie beim Energieträgerwechsel von elektrischem Strom zu einem anderen Energieträger.

[10] Abschnitt „Definition von El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)“ beachten

[11] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (CO_2-arm)“ beachten

[12] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten

7. Berechnung von eigenen CO_2-Faktoren für Energieträger

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

Beispielweise im Nah- bzw. Fernwärmebereich, aber auch bei Prozessdampf, können die Emissionen in Abhängigkeit des Erzeugerparks bzw. der Verteilung deutlich nach oben und nach unten abweichen. Bei der Eingabe im Einsparkonzept besteht daher die Möglichkeit, einen eigenen Wert einzutragen. Dieser muss bei Nah- und Fernwärme vom Wärmenetzbetreiber ermittelt und bestätigt werden.

In jedem Fall ist ein Nachweis über die Methode der Berechnung des CO_2-Faktors zu erbringen. Die Berechnungsmethode muss nachvollziehbar dargestellt werden oder einem allgemein anerkannten standardisierten Verfahren entsprechen. 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 nicht akzeptiert.

Allgemein besteht kein Anspruch auf die Anerkennung der eigenen Berechnungsmethode für CO_2-Faktoren.

8. Energieumrechnungszahlen

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

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert in MJ	Heizwert in kWh	Umrechnungsfaktor von Brennwert in Heizwert
Braunkohlen	**kg**	**9**	**2,5**	**0,933**
Brennholz	**kg**	**15**	**4,17**	**0,925**
Dieselkraftstoffe	**l**	**36**	**10**	**0,934**
Erdgas (Normkubikmeter)	**m³**	**35**	**9,7**	**0,906**
Flüssiggas	**kg**	**46**	**12,8**	**0,908**
Heizöl, leicht	**l**	**36**	**10**	**0,938**
Heizöl, schwer	**l**	**39**	**10,8**	**0,965**
Ottokraftstoffe	**l**	**32**	**8,9**	**0,909**
Steinkohle	**kg**	**30**	**8,3**	**0,972**
El. Strom	**kWh**	**3,6**	**1**	**1,000**
Wasserstoff	**kg**	**120**	**33**	**0,847**

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren

9. CO_2-Faktoren für Ressourcen

Für die Berechnung von CO_2-Emissionen je Ressource sind die in Tabelle 4 abgebildeten Faktoren bindend. Die Faktoren sind im Einsparkonzept für alle Ressourcen hinterlegt, es erfolgt eine automatische Berechnung der CO_2-Emissionen.
Im Förderwettbewerb können auch eigene Faktoren angesetzt werden, wenn die relevanten Faktoren nicht in Tabelle 4 enthalten sind und die Berechnung der Faktoren schlüssig nachgewiesen wird. Ein Anspruch auf Anerkennung eigener CO_2-Faktoren für die Ressourcen besteht nicht.

Die Berechnung der CO_2-Faktoren erfolgte auf folgenden Grundlagen:

- Cradle-to-Gate-Ansatz der Lebenszyklusanalyse (Life-Cycle-Assessment, LCA)
- Einbezogene Treibhausgase (THG): Alle Kyoto Gase (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, NF_3) sowie VOC (volatile organic compounds), insofern sie einen relevanten Anteil ausmachen
- Das Global-Warming-Potential bezogen auf 100 Jahre ist entsprechend den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zu ermitteln
- Cut-Off-Ansatz zur Erstellung der Ökobilanz für Produkte

Bilanzierung von Lösungen und Mischungen

In der untenstehenden Tabelle sind für einige Stoffe, beispielsweise Natriumhydroxid, alternative Bezeichnungen wie beispielsweise „Natronlauge“ angegeben, da diese Trivialnamen üblich sind und teilweise synonym für den Feststoff als auch die Lösung verwendet werden.
Da Lösungen, je nach Konzentration, deutlich vom CO_2-Faktor des Ausgangsstoffes abweichen können, muss für die Bilanzierung die Lösung bzw. die Mischung prozentual, bezogen auf die Masse (Massenprozente), auf die Anteile von Feststoffen und/oder Lösungsmitteln aufgeteilt werden, welche dann separat bilanziert werden. Dies gilt analog auch für Mischungen, beispielsweise bei Pulvern.

Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
1,2-Dichlorethan	**Chloräther**		**0,94**
1,3-Butadien	**Vinylethylen**		**1,19**
1-Butanol	**n-Butanol**		**3,67**
Acetylen	**Ethin**		**2,74**
Adipinsäure			**8,78**
Altpapierstoff			**0,86**
Altöl			**3,23**
Aluminium, Gusslegierung			**5,69**
Aluminium, Knetlegierung			**13,83**
Aluminium, primär			**9,89**
Aluminium, sekundär			**0,53**
Alumiumhydroxid ($Al(OH)_3$)			**1,01**
Ameisensäure (CH_2O_2)	**Methansäure Formylsäure Formalinsäure Hydrocarbonsäure**		**2,77**

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Amin (NMe_3)	Amin N,N-Dimethylmethanamin TMA NMe3 Trymethylamin Fagin		2,57
Ammoniak (NH_3)	Azan		2,83
Anilin (C_6H_7N)	Benzenamin Benzolamin Aminobenzol Phenylamin		3,34
Antimon (Sb)	Antimon		23,21
Argon (Ar)	Argon		1,25
Bariumsulfa ($Ba(SO_4)$)	Barit Schwerspat		0,1
Bariumcarbonat ($BaCO_3$)	Witherit		1,16
Baumwollgewebe			11,61
Bauxit		Gibbsit Böhmit Diaspor	0,03
Bentonit			0,05
Benzen (C_6H_6)	Benzol		1,95
Beton			0,1
Bimsstein	Bims Pumis		0,01
Bitumen			0,97
Blei (Pb)			1,35
Blei, sekundär (Pb)			0,49
Borate		Boracit Borax Priceit Colemanit Sassolin Kernit Ulexit	2
Borsäure (H_3BO_3)	Orthoborsäure Borofax Trihydrogenborat		1,46
Bronze		Aluminiumbronze Bleibronze Arsenbronze Zinnbronze	7,25

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Butene (C_4H_8)	Butylene	But-1-en (Z)-But-2-en (e)-But-2-en 2-Methylprop-1-en	1,6
Calciumcarbonat ($CaCO_3$)	Kalk kohlensaurer Kalk Kreide Kalksteinmehl		0,01
Calciumhydroxid ($Ca(OH)_2$)	Calciumdihydroxid Weißkalkhydrat Calciumlauge Kalklauge Kalkwasser Kalkmilch		0,92
Calciumfluorid (CaF_2)	Flussspat		0,21
Calciumsulfat (Ca_SO_4)	Gips		0,01
Chlor (Cl)			0,56
Chlormethan (CH_3Cl)	Methylchlorid Monochlormethan		3,18
Chrom (Cr)			27,42
Chromit ($FeCr_2O_4$)	Chromerze		0,05
Cyclohexan (C_6H_{12})	Hexahydrobenzol Hexamethylen Naphthen		2,45
Dichlormethan(CH_2Cl_2)	Methylenchlorid Methylendichlorid		3,57
Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$)	Dolomitspat Rautenspat Perlspat		0,07
Edelstahlblech			5,21
Eisen (Fe)			1,66
Eisenerz	Magnetit Hämatit Siderit	Pyrit	0,01
Eisenerzkonzentrat			0,01
Epoxidharz	Kunstharz		4,99
Essigsäure ($C_2H_4O_2$)	Ethansäure Acetoxylsäure Acetylsäure Methylameisensäure Methancarbonsäure Methylcarbonsäure		1,63
Ethan (C_2H_6)			1,15
Ethanol (Bio)			1,11

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Ethylbenzol (C_8H_{10})	Ethylbenzen Phenylethan		2,23
Ethen (C_2H_4)	Ethylen Äthen Äthylen Elaylgas Vinylwasserstoff Etherin Acetan		1,45
Ethylenoxid (C_2H_4O)	Oxiran 1,2-Epoxyethan Dimethylenoxid Oxacyclopropan		1,81
Fluorpolymere (PTFE)			141,2
Formaldehyd (CH_2O)	Methanal Methylaldehyd Oxomethan Formylhydrat Ameisensäurealdehyd Ameisenaldehyd	Formalin	1,02
Gallium (Ga)			172,32
Gesteinsmehl		Schluff	0,06
GFK (Glasfaserverstärkte Kunststoffe)			8,5
Glas (Behälterglas)			1,07
Glas (Flachglas)			1,01
Glasfasern			2,54
Glaswolle			2,74
Gold (Au)			48449,42
Graphit			0,07
Helium (He)			11,65
Holz, unbehandelt, trocken			0,12
Holzstoff	Holzschliff Druckschliff TMP		1,55
Hüttensand	Schlackensand		0,13
Hydrauliköl			1,634
Hydroxybenzol (C_6H_6O)	Phenol Karbolsäure Bezolol Benzenol		3,14
Ilmenit ($FeTiO_3$)	Menaccanit Titaneisen		0,14
Indium (In)			116,26

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Isopropylbenzol (C_9H_{12})	Cumol (Propan-2-yl)benzen 2-Phenylpropan Cumenylwasserstoff Cumen Retinyl (1-Methylethyl)benzol		2,28
Kaliumhydroxid	Kalilauge		0,403
Kalisalz	Sylvin Carnallit Kainit	Kieserit Halit	0,03
Kaolin	Porzellanerde Porzellanton Weiße Tonerde		0,21
Kies (Baukies)			0,01
Kieselgur	Bergmehl Diatomit Kieselmehl Novaculit Tripolit Celit		0,44
Kobalt (Co)			45,27
Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe			83,38
Kohlenstoffdioxid (CO_2, flüssig)			1
Kohlenstoffdioxid (CO_2, gasförmig)			1
Koks			0,69
Kryolith (Na_2NaAlF_6)	Eisstein Orsugisat		2,57
Kupfer, primär (Cu)			6,86
Kupfer, sekundär (Cu)			1,73
Kupferkonzentrate			1,18
Lack auf Lösemittelbasis			2,23
Leim/Klebstoffe			6,3
Lithium (Li)			79,29
Magnesium (Mg)			27,92
Magnesiumsulfat ($MgSO_4$)	Bittersalz Epsom-Salz Epsomit		1,11
Mangan (Mn)			5,53
Manganerz	Braunstein Manganit Hausmannit		0,09
Messing			5,69
Methan (CH_4)	Erdgas		0,58
Methan, biogen (CH_4)	Biogas		0,02

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Methanol (CH_3OH)	Methylalkohol Carbinol Holzgeist		0,76
Molybdän (Mo)			16,62
Molybdänerz	Molybdänit	Wulfenit Powellit	6,97
Naphtha	Rohbenzin		0,74
Natriumcarbonat (Na_2CO_3)	Soda Dinatriumcarbonat		1,26
Natriumhydroxid (NaOH)	Natronlauge		1,29
Naturkautschuk			2,7
Nickel (Ni)			17,53
Nickel, sekundär (Ni)			1,08
Nickelerz			1
Niobkonzentrate			0,18
Palladium (Pd)			11289,38
Papier			1,35
Pappe Kartonage			0,62
Perlit (Gestein)	Obsidian		0,04
Polyamid (PA 6)	PA 6		9,31
Polyamid (PA 66)	PA 66 PA 6.6		8,25
Polyethylenterephthalat	PET PETE PETP Ethylenterephthalat-polymer		2,8
Pflanzliche Öle			1,69
Phosphate		Dihydrogen-phosphate Hydrogenphosphate	0,18
Phosphor, weiß (P)			13,13
Phthalsäureanhydrid ($C_8H_4O_3$)	2-Benzofuran-1,3-dion 1,3-Dioxophthalon 1,3-Isobenzofurandion Benzol-1,2-dicarbonsäureanhydrid PSA		2,57
Platin (Pt)			69669,94
Polyethylen, hohe Dichte	HDPE		1,9
Polyethylen, geringe Dichte	LDPE		1,92
Polypropylen	PP		1,88
Polystyrol	PS		3,75
Polystyrol, expandiertes	EPS		10,54
Polyurethane	PUR		4,77

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Propan (C_3H_8)			1,11
Propen (C_3H_6)			1,49
Propylenglycol ($C_3H_8O_2$)	1,2-Propandiol 1,2-Propylenglycol 1,2-Dihydroxypropan Monopropylenglycol Monopropylenglykol		3,65
Propylenoxid (C_3H_6O)	2-Methyloxiran 1,2-Epoxypropan Aceton Methyloxiran		4,06
Pulverlack			5,84
PVC (Polyvinylchlorid)	Poly(1-chlorethylen)		1,89
p-Xylol	1,4-Dimethylbenzol 1,4-Dimethylbenzen	o-Xylol m-Xylol	1,72
Quarz, Quarzite	Tiefquarz α-Quarz		0,24
Quecksilber (Hg)			11,17
Recycling-Kunststoff			1,16
Rhodium (Rh)			80708,45
Ruß	Carbon Black		2,37
Salzsäure (HCl)	Chlorwasserstoffsäure		0,51
Sand (Bausand)			0,01
Sauerstoff, flüssig (O_2)			0,5
Sauerstoff (aus Elektrolyse, ern. oder CO2-armer Wasserstoff)[13]			0,0
Schamottstein	Schamott		0,9
Schiefer			0,01
Schmieröl			1,54
Schmirgel (Al_2O_3)	Korund Rubin		0,03
Schwefel (S)			0,18
Schwefelsäure(H_2SO_4)	Schwefel(VI)-säure Dihydrogensulfat Monothionsäure	schwefelige Säure(H2SO3)	0,12
Se (Selen)			3,44
Siedesalz			0,04
Silber(Ag)			457,59

[13] CO2-Faktor für die Bilanzierung von Sauerstoff, der bei der Erzeugung von erneuerbarem oder CO2-armem Wasserstoff durch Elektrolyse entsteht. Abschnitt „Bilanzierung von erneuerbarem und CO2-armem Wasserstoff“ beachten.

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
Silikate	Glimmer Olivin Quarzsand		0,04
Siliciumdioxid			0,04
Silizium (für Elektronik, Si)			98,91
Sillimanit	Alumosilikat		0,03
Spanplatte			0,4
Splitt			0,002
Stahl (Elektrostahl)			0,55
Stahl (Konverterstahl)			2,08
Stahl, sekundär[14]	Stahlschrott		0,04
Stärke ($C_6H_{10}O_5$)	D-Glucose		1,1
Salz (NaCl)			0,27
Steinwolle			1,34
Stickstoff, flüssig (N_2)			0,2
Stroh/Heu			0,1
Styrol (C_8H_8)	Styren Ethenylbenzen Phenylethylen Monostyrol Vinylbenzol Cinnamol Phenylethen Ethenylbenzol		3,29
Talk	Steatit Speckstein Magnesiumsilikathydrat Talkum		0,04
Tantal (Ta)			173,2
Tantalkonzentrate			34,73
Tetrachlorethen (C_2Cl_4)	Perchlorethylen PER		4,13
Thallium (Tl)			331,81
Tiermehl			0,03
Titan (Ti)			48,33
Toluol (C_7H_8)	Retinaphtha Methylbenzol Methylbenzen Anisen Toluen Phenylmethan		1,58
Torf (nur Einsparung)			0,01
Trass	Puzzolan		0,03

[14] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Stahlschrott, welcher zuvor als Industrieabfall angefallen ist

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t
VE-Wasser / technisches Wasser (H_2O)			$3,3*10^{-4}$
Vermikulit			0,12
Vinylchlorid (C_2H_3Cl)	Chlorethen Chlorethylen		1,53
Wasser (H_2O)			$3,3*10^{-4}$
Wasserglas	Natronwasserglas Kaliwasserglas Lithiumwasserglas		0,75
Wasserstoff (H_2)			12,71
Wasserstoff (CO_2-arm)[15]			3,35
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)[16]			0
Wasserstoffperoxid (H_2O_2)			1,13
Weitere Inertgase		Neon Krypton	150,12
Wismut (Bi)			22,1
Wolfram(erz)konzentrat	Wolframit Scheelit Stolzit Tuneptit		5,6
Xenon			492,61
Zellstoff (Sulfatzellstoff)			0,38
Zellstoff (Sulfitzellstoff)			1,15
Zement			0,77
Zementklinker			0,94
Zink (Zn)			2,69
Zinkerze	Zinksulfid Sphalerit Wurtzit Galmei Smithsonit Willemit Zinkit Hemimorphit Adamin Minrecordit Franklinit		0,52
Zinn (Sn)			10,38
Zucker (Sacharose)			0,56
Zucker (sonstige)	Glucose Fructose		1,68

Tabelle 4: Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

[15] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (CO_2-arm)“ beachten

[16] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ beachten