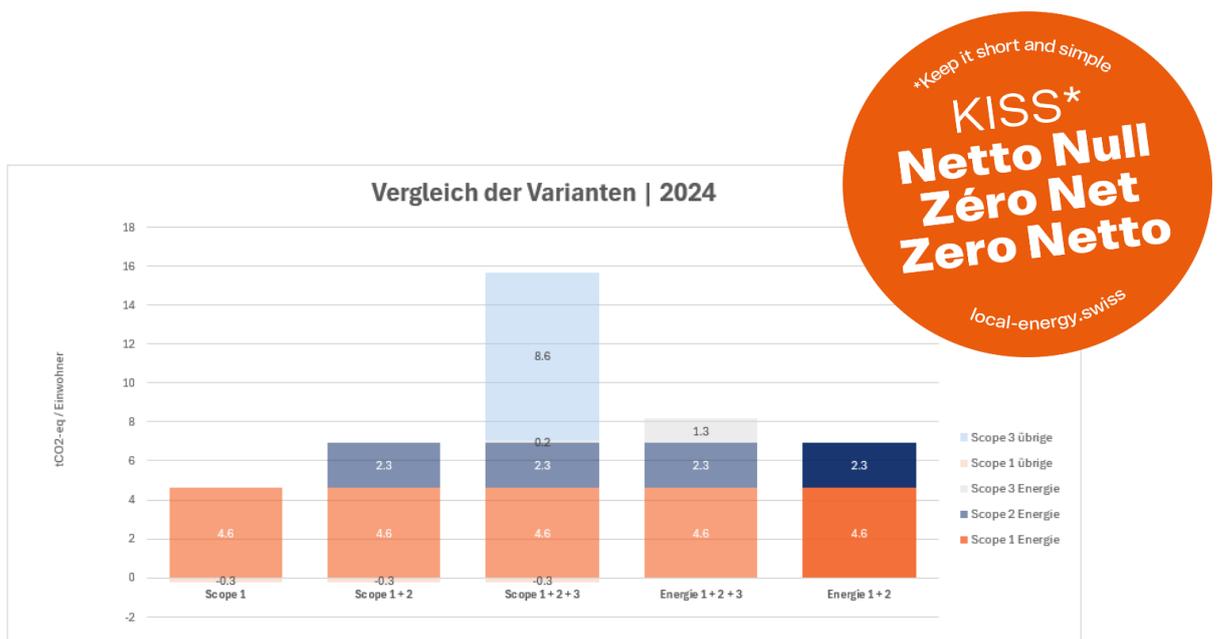




# Anwendungshandbuch zum KISS Netto Null Tool

## KISS Netto Null Tool



Version 1.3 | 06. Juni 2025

## Kontakt

### EnergieSchweiz für Gemeinden Programm Netto Null | 2000 Watt

#### Programmleitung Deutschschweiz

Thomas Blindenbacher  
[2000W-Schweiz@local-energy.swiss](mailto:2000W-Schweiz@local-energy.swiss)  
Tel. 044 305 94 65

#### Romandie

Jérôme Attinger  
[2000W-Suisse@local-energy.swiss](mailto:2000W-Suisse@local-energy.swiss)  
Tel. 044 305 91 48

#### Svizzera italiana

Michela Sormani  
[2000W-Svizzera@local-energy.swiss](mailto:2000W-Svizzera@local-energy.swiss)  
Tel. 091 224 64 71

#### Herausgeber

Bundesamt für Energie BFE / Energie Schweiz für Gemeinden  
Ricardo Bandli  
[ricardo.bandli@bfe.admin.ch](mailto:ricardo.bandli@bfe.admin.ch)  
Tel. 058 462 54 32

#### Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich in erster Linie an Gemeinden und Energieberater\*innen, die Gemeinden und Städte bei ihrer Energie- und Klimastrategie begleiten.

#### Nutzungshinweis

Diese Bedienungsanleitung und das dazugehörige KISS-Tool werden den Gemeinden und Nutzer\*innen zur freien Verfügung gestellt. Es kann bei Bedarf an spezifische Anforderungen angepasst werden. Das BFE / EnergieSchweiz übernimmt keinerlei Verantwortung für die ermittelten Ergebnisse oder deren Verwendung.

Dokumentversion 6. Juni 2025  
Alle Rechte vorbehalten Bundesamt für Energie BFE

Local-energy.swiss

## Zusammenfassung

Dieses Dokument ist eine Anleitung zum Gebrauch und Verständnis des KISS Netto Null Tools.

Es beschreibt die Berechnungsmethodik für die verschiedenen Varianten zur Erstellung einer Treibhausgasbilanz auf Gemeindeebene, nämlich

- Scope 1 GPC (*GHG Protocol for Cities*),
- Scope 1+2 GPC,
- Scope 1+2+3 GPC,
- Scope 1+2+3 Energie: gemäss Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft,
- Scope 1+2 Energie: **KISS Netto Null**.

Diese verschiedenen Methoden werden im Dokument « Arbeitshilfe kommunale Treibhausbilanzen, Methodikpapier KISS Netto Null » beschrieben:

- Direkter Zugang: <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/netto-null-2000-watt-pro/Information/KISS.html#/>
- Allgemeine Adresse: <http://www.kiss-netto-null.ch>

**Die KISS-Methodik hat nicht den Anspruch, wissenschaftlich korrekt und abschliessend NETTO NULL zu definieren. Sie bildet einen pragmatischen Kompromiss zwischen dem Handlungsspielraum der Gemeinde, Datenverfügbarkeiten und zweckmässigem Aufwand-/Nutzenverhältnis in der Erfassung, und einer doch ausreichenden Detailtiefe, um mit übergeordneten Zielen und der angestrebten Wirkung kompatibel zu sein.**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>5</b>
1.1	Initialisierung des Tools	5
1.2	Eingabe von Daten	5
1.3	Berechnung der Bilanz	6
1.4	Darstellung der Bilanz	6
<b>2</b>	<b>Gemeinde Eigenschaften</b>	<b>7</b>
2.1	Anzahl der Einwohner	7
2.2	GWR-Qualität im Bereich Energie	8
<b>3</b>	<b>Berechnung Wärme</b>	<b>9</b>
3.1	Berechnung der Emissionen aus dem Heizölverbrauch	9
3.2	Berechnung der Emissionen aus dem Erdgasverbrauch	10
3.3	Direkte CO <sub>2</sub> -Emissionen Wohnen	12
3.4	Berechnung der Emissionen aus erneuerbaren Energieträgern	13
3.5	Berechnung der Emissionen aus Fernwärme	15
<b>4</b>	<b>Berechnung Strom</b>	<b>17</b>
4.1	Berechnung der Emissionen aus der Stromversorgung	17
4.2	Berechnungen für die lokale Photovoltaikproduktion	19
4.3	Elektrizitätsproduktionsanlagen pro Gemeinde	20
<b>5</b>	<b>Berechnung Mobilität</b>	<b>21</b>
5.1	Berechnung der Emissionen des Personen-Strassenverkehrs	21
5.2	Ergänzung für den Strassengüter-, Schienen-, Schiffs- und Luftverkehr	24
<b>6</b>	<b>Berechnung Nicht energetische Emissionen Scope 1</b>	<b>26</b>
6.1	Industrielle Prozesse	26
6.2	Landwirtschaft	28
6.3	Abfall (KVA und ARA)	30
6.4	Landnutzungsänderungen / Forstwirtschaft (LULUCF)	31
<b>7</b>	<b>Berechnung Nicht energetische Emissionen Scope 3</b>	<b>32</b>
7.1	Berechnung der importbedingten Emissionen pro Person	32
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>33</b>

# 1 Einführung

Dieses neue Tool soll einfach und pragmatisch sein. Es ermöglicht eine Schätzung der Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet nach 5 Varianten mit unterschiedlichem Umfang von einzugebenden Werten:

- Scope 1 mit 16 einzugebenden Daten,
- Scope 1+2 mit 22 einzugebenden Daten,
- Scope 1+2+3 mit 26 einzugebenden Daten,
- Scope 1+2+3 Energie (Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft) mit 24 einzugebenden Daten,
- Scope 1+2 Energie (KISS Netto Null) mit 18 einzugebenden Daten.

## 1.1 Initialisierung des Tools

Um mit dem neuen Tool zu starten, gehen Sie direkt zum Datenblatt Data. Im oberen Teil geben Sie zunächst die Sprache ein, in der Sie arbeiten möchten, die Gemeinde, für die Sie eine Bilanz erstellen möchten und die Methode, die Sie für die Erstellung der Bilanz anwenden.

Bei der Auswahl der Gemeinde werden bestimmte Werte initialisiert, wie:

- die Einwohnerzahl,
- die Qualität des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR) anhand eines Indikators (gut, mittel, ungenügend),
- Daten aus verschiedenen Opendata-Quellen werden in der Spalte „Vorgeschlagener Wert“ in den hellblauen Zellen initialisiert.
- Bei der Auswahl der Variante erscheinen die Felder, die für die Bilanzberechnung nach der gewählten Variante benötigt werden, in orange. Da die anderen Felder für die Berechnung nicht benötigt werden, erscheint der Text in grauer Schrift. Die Daten gehen dadurch jedoch nicht verloren.

## 1.2 Eingabe von Daten

Danach können Sie mit der Eingabe der verschiedenen Daten beginnen, die Sie für die Bilanz benötigen. Achten Sie darauf, die richtige Einheit auszuwählen.

## 1.3 Berechnung der Bilanz

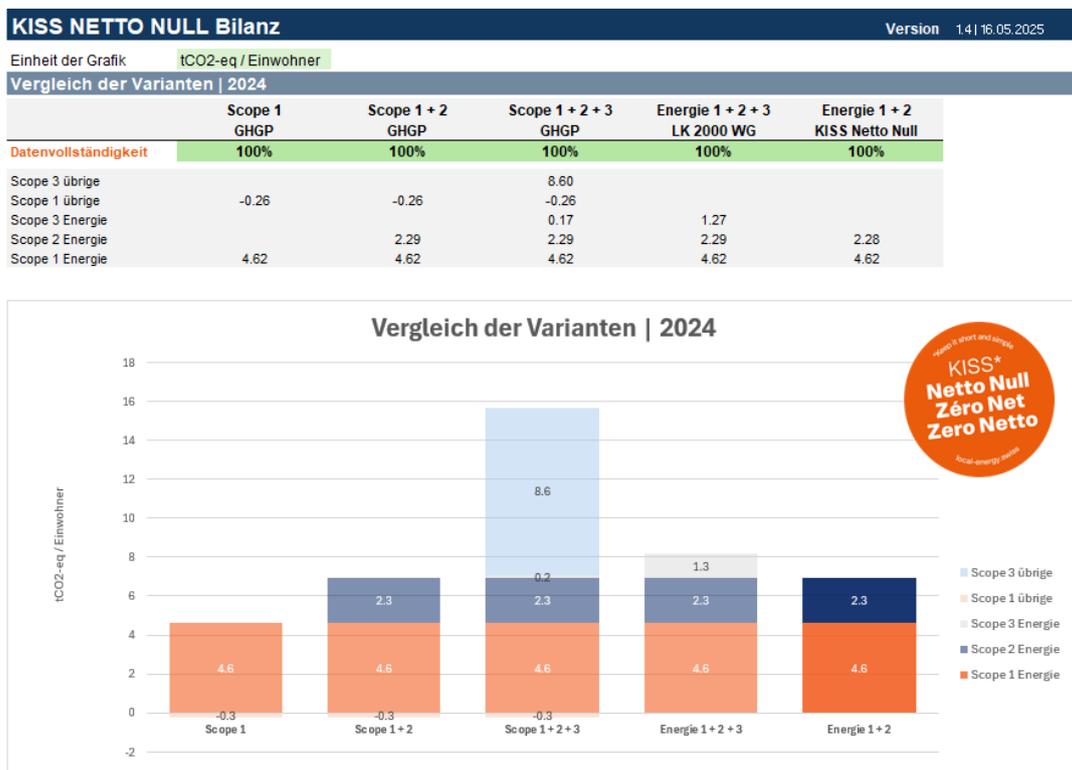
Auf der Grundlage der eingegebenen Daten berechnet das Tool die Treibhausgasbilanz für das Gemeindegebiet. Das Ergebnis in tabellarischer Form befindet sich im Blatt «Results». In diesem Blatt finden Sie die Berechnung nach den 5 Varianten. Es kann jedoch sein, dass für die Berechnung einiger Varianten die Dateneingabe nicht vollständig ist. Für jede Variante erscheint ein Indikator für die Datenvollständigkeit. Wenn der Indikator 100% anzeigt, können Sie das Ergebnis verwenden. Wenn der Wert unter 100% liegt, bedeutet dies, dass noch einige Daten in das Blatt «Data» eingegeben werden müssen. Dieser Indikator der Datenvollständigkeit ist auch in den grafisch dargestellten Resultaten sichtbar (Blatt «Graph»).

### Anpassbare Parameter

Wer sich mit der Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz wohlfühlt, kann einige der in den Berechnungen verwendeten Faktoren im Tabellenblatt "Param" ändern, z. B. den Parameter «Volllaststunden», die «Durchschnittliche JAZ Wärmepumpe» oder die «Spezifische Stromproduktion Photovoltaik». So kann man zum Beispiel bestimmte Parameter anpassen, wenn man eine alte Bilanz mit denselben Parametern vergleichen möchte.

## 1.4 Darstellung der Bilanz

Das Datenblatt «Graph» ermöglicht eine erste grafische Darstellung der verschiedenen Varianten. Wiederum finden Sie die Indikatoren für die Datenvollständigkeit für jede Variante.



## 2 Gemeinde Eigenschaften

### 2.1 Anzahl der Einwohner

Die Gemeinde-Liste und die Gemeindegrenzen kommen von der letzten Version von swissBoundaries3D (01.01.2025).

Daten:

<https://www.swisstopo.admin.ch/de/landschaftsmodell-swissboundaries3d>

Die folgenden Informationen wurden von TLM\_HOHEITSGEBIET übernommen.

Filter:

- Objektart = 0 (Gemeindegebiet)
- ICC = CH (nur Schweizer Gemeinde)

Attribute:

- BFS\_NUMMER: `gemeinde_id`
- KANTONSNUMMER: `kanton_id`
- NAME: `gemeinde_name`
- EINWOHNERZAHL: `einwohner_zahl`
- Geometry: `geometry`

## 2.2 GWR-Qualität im Bereich Energie

Wenn die Qualität des GWR (Eidg. Gebäude- und Wohnregister) gut ist, können einige der Informationen aus dem GWR verwendet werden, um die Treibhausgasemissionen aus Öl- und Gasheizungen unter Verwendung des CO<sub>2</sub>-Rechners<sup>1</sup> des BAFU abzuschätzen.

Die Qualität des GWR auf kommunaler Ebene wird vom BFS überwacht:

- <https://www.housing-stat.ch/monitoringnrj/?lang=de#>

### Data:

<https://www.housing-stat.ch/monitoringnrj/?version=1741912042&lang=de>

Oben Herunterladen -> Alle Gebäude mit Wohnnutzung in CSV

### Filter

level = Municipality

### Attribute

- updatedate\_lessthan4years
- updatedate\_between4and8years
- updatedate\_morethan8years

### Berechnung

- Mindestens 70% der Angaben sind innerhalb der letzten 8 Jahre nachgeführt = «gut» (if updatedate\_lessthan4years + updatedate\_between4and8years >= 70% gwr\_qualitaet then gwr\_qualitaet = «gut»)
- Mindestens 50% der Angaben sind innerhalb der letzten 8 Jahre nachgeführt = «mittel» (if updatedate\_lessthan4years + updatedate\_between4and8years >= 50% und < 70% then gwr\_qualitaet = «mittel»)
- Weniger als 50% der Angaben sind innerhalb der letzten 8 Jahre nachgeführt = «schlecht» (if updatedate\_lessthan4years + updatedate\_between4and8years < 50% then gwr\_qualitaet = «schlecht»)

GWR-Qualität	Anzahl Gemeinde
gut	204 (10%)
mittel	397 (18%)
schlecht	1'547 (72%)
	<b>2'148 (100%)</b>

Stand 14.03.2025

---

<sup>1</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmaßnahmen/gebäude/co2-rechner-gebäude.html>

# 3 Berechnung Wärme

## 3.1 Berechnung der Emissionen aus dem Heizölverbrauch

### Quelle

Es gibt mehrere mögliche Datenquellen: das Eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), die von den Schornsteinfegern geführte Liste der Feuerungskontrollen, das kantonale Gebäuderegister (falls vorhanden), [der CO<sub>2</sub>-Rechner Gebäude](#) des BAFU.

### Zu erfassende Daten

Die Datenmenge für Heizöl kann in verschiedenen Einheiten eingegeben werden:

- [MWh], [MW], [Liter], [tCO<sub>2</sub>-eq Scope 1] oder [tCO<sub>2</sub>-eq Scope (1+2+3)]

Die Erfassung unterscheidet zwischen dem Verbrauch der Haushalte («Wohnen») und der Industrie («Industrie und Dienstleistungen»). Öffentliche Gebäude gehören zur Kategorie «Industrie und Dienstleistungen».

### Faktoren nach KIG und KISS Netto Null-Methodik [1], [2]

Energieträger	Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Heizöl	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.2653	0.0000	0.0916

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -eq / kWh]
41.001	Heizöl EL	1.26	0.324

### Berechnung Treibgashausemissionen:

Von	Nach	
[MWh]	[THGE]	Multiplikation mit dem obigen Emissionsfaktor je nach Scope
[MW]	[THGE]	Multiplikation mit den Volllaststunden (Parameter <b>[Volllaststunden]</b> ) definiert auf 1'500 Stunden pro Jahr und mit dem obigen Emissionsfaktor
[Liter]	[THGE]	Multiplikation mit dem CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor Heizöl (Parameter <b>[CO<sub>2</sub>_Liter_Oel]</b> ) von 2.65 CO <sub>2</sub> -eq pro Liter
[tCO <sub>2</sub> -eq Scope 1] [tCO <sub>2</sub> -eq Scope (1+2+3)]:	[THGE]	Verteilung der Treibhausgase nach Scopes mit den obigen Emissionsfaktoren

## 3.2 Berechnung der Emissionen aus dem Erdgasverbrauch

### Quelle

Es gibt mehrere mögliche Datenquellen:

- Erste Priorität mit guter Datenqualität: der **Gasversorger**,
- Zweite Priorität, aber mit ungefähren Daten: das Eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), die von den Schornsteinfegern geführte Liste der Feuerungskontrollen, das kantonale Gebäuderegister (falls vorhanden), der CO<sub>2</sub>-Rechner Gebäude des BAFU.

### Zu erfassende Daten

Die Datenmenge für Gas kann in verschiedenen Einheiten eingegeben werden:

- [MWh], [MW], [m<sup>3</sup>], [tCO<sub>2-eq</sub> Scope 1] oder [tCO<sub>2-eq</sub> Scope (1+2+3)]

Der Anteil erneuerbaren Gases wird in Prozent eingetragen. Um den Richtlinien des BAFU [2] zu folgen, werden nur erneuerbare Gase berücksichtigt, die durch Herkunftsnachweise abgedeckt sind, welche seit 01.01.2025 auf der nationalen Plattform Herkunftsnachweissystem (SHKN) für erneuerbare Brenn- und Treibstoffe (eTS/eBS) von Pronovo<sup>2</sup> <sup>3</sup> verwaltet wird. Die Herkunftsnachweise können aus der Schweiz oder aus dem Ausland stammen.

Die Erfassung unterscheidet zwischen dem Verbrauch der Haushalte (Rubrik «Wohnen») und Industrie (Rubrik «Industrie und Dienstleistungen»). Öffentliche Gebäude werden in der Rubrik «Industrie und Dienstleistungen» erfasst.

### Faktoren nach KIG und KISS Netto Null-Methodik [1], [2]

Energieträger	Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Erdgas	[kg CO <sub>2-eq</sub> /kWh]	0.2016	0.0000	0.0007
Biogas mit CH-HKN	[kg CO <sub>2-eq</sub> /kWh]	0.0000	0.0000	0.0000

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2-eq</sub> / kWh]
41.002	Erdgas	1.05	0.230
41.009	Biogas	0.32	0.124

<sup>2</sup> <https://pronovo.ch/de/herkunftsnachweise/erneuerbare-treib-und-brennstoffe-ets-ebs/>

<sup>3</sup> <https://www.bazg.admin.ch/bazg/de/home/informationen-firmen/inland-abgaben/mineraloelsteuer/hkn-system-ets-ebs.html>

### Berechnung Treibgashausemissionen

Bei der Berechnung wird der Anteil von erneuerbarem Gas und Biogas berücksichtigt. In Zukunft werden möglicherweise neue Faktoren für erneuerbare Gase (Wasserstoff und andere) verfügbar sein.

Von	Nach	
[MWh]	[THGE]	Multiplikation mit dem obigen Emissionsfaktor je nach Scope
[MW]	[THGE]	Multiplikation mit den Volllaststunden (Parameter <b>[Volllaststunden]</b> ) definiert auf 1'500 Stunden pro Jahr und mit dem obigen Emissionsfaktor
[m <sup>3</sup> ]	[THGE]	Multiplikation mit dem CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor Erdgas (2024) (Parameter <b>[CO2_m3_Gas]</b> ) von 2.09 CO <sub>2</sub> -eq pro m <sup>3</sup> . Dieser Parameter wird jedes Jahr vom BAFU berechnet.
[tCO <sub>2</sub> -eq Scope 1] [tCO <sub>2</sub> -eq Scope (1+2+3)]:	[THGE]	Verteilung der Treibhausgase nach Scopes mit den obigen Emissionsfaktoren

### 3.3 Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen Wohnen

Wenn die GWR-Qualität «gut» oder «mittel» ist, kann für die Kategorie Wohnen die Schätzung gemäss CO<sub>2</sub>-Rechner Gebäude verwendet werden. Nachfolgend wird beschrieben, wie die vorgeschlagenen Werte für Heizöl- und Gasverbrauch berechnet werden.

#### Definition

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmassnahmen/gebaeude/co2-rechner-gebaeude.html>

#### Karte

[https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=de&center=2651492.57,1229687.57&z=5.106&topic=ech&layers=ch.bafu.klima-co2\\_ausstoss\\_gebaeude&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&featureInfo=default](https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=de&center=2651492.57,1229687.57&z=5.106&topic=ech&layers=ch.bafu.klima-co2_ausstoss_gebaeude&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&featureInfo=default)

#### Daten

- CO<sub>2</sub> pro Gebäude:  
[https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.bafu.klima-co2\\_ausstoss\\_gebaeude/items/klima-co2\\_ausstoss\\_gebaeude](https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.bafu.klima-co2_ausstoss_gebaeude/items/klima-co2_ausstoss_gebaeude)
- GWR: <https://www.housing-stat.ch/de/madd/public.html>

#### Methodik

Energiebezugsfläche (EBF) wird für jedes Gebäude anhand der GWR-Daten berechnet:

$$EBF = 0.8 \times GAREA \times GASTW \text{ (80\% x Grundfläche x Anzahl der Stockwerke)}$$

CO <sub>2</sub> Klasse	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
1	0
2	5
3	10
4	15
5	20
6	25
7	> 25

#### CO<sub>2</sub> Emissionen pro Gemeinde

$$CO_2 = \text{Summe (EBF x CO}_2\text{\_Klasse)}$$

Verteilung zwischen Öl (GENH1 = 7530) und Erdgas (GENH1 = 7520)

Auf der Grundlage der obiger Daten wird die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» abgefüllt.

### 3.4 Berechnung der Emissionen aus erneuerbaren Energieträgern

Diese Informationen sind nur für die Berechnung der Varianten 3 (Scope 1 + 2 + 3) und 4 (Scope 1 + 2 + 3 Energie LK 2000 WG) erforderlich.

Der Strom, der für den Betrieb von Wärmepumpen, Elektroheizungen und Elektroboilern benötigt wird, ist in der Rubrik Strom enthalten.

#### Quelle

Es gibt mehrere mögliche Datenquellen: das Eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), die von den Schornsteinfegern geführte Liste der Feuerungskontrollen, der Stromversorger, das kantonale Gebäuderegister (falls vorhanden), die kommunale Bauverwaltung.

#### Holzheizung

Der Energieverbrauch für die Holzheizungen kann in verschiedenen Einheiten eingegeben werden:

- [MWh], [MW]

In diesem Abschnitt werden nur Einzel-Heizungen angegeben. Fernwärme mit Holzkessel oder mit Wärmepumpen muss im nächsten Kapitel angegeben werden.

Der Faktor ist berechnet aus dem Durchschnitt der Faktoren für Holzschnittel und Holzpellets.

#### Faktoren nach KIG und KISS Netto Null-Methodik [1], [2]

Energieträger	Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Holzschnittel	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.01705
Pellets	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.03492
Mittelwert Holz	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.02600

#### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
41.007	Holzschnittel	1.38	0.021
41.008	Pellets	1.44	0.038
	Mittelwert Holz	1.41	0.030

#### Berechnung Treibgashausemissionen

Von	Nach	
[MWh]	[THGE]	Multiplikation mit dem obigen Emissionsfaktor je nach Scope
[MW]	[THGE]	Multiplikation mit den Volllaststunden (Parameter <b>[Volllaststunden]</b> ) definiert auf 1'500 Stunden pro Jahr und mit dem obigen Emissionsfaktor

## Wärmepumpe

Der Strom, der für den Betrieb von Wärmepumpen benötigt wird, ist bereits im Strombedarf enthalten. Für die Berechnung der Energiebilanz ist es jedoch notwendig, den Anteil der Umweltwärme zu berechnen.

Es können beide Größen (mit der jeweiligen Einheit) erfasst werden:

- [MWh<sub>th</sub>], [MW<sub>el</sub>]

### Berechnung Endenergie (nur für Leitkonzept 2000-Watt-Gesellschaft)

Von	Nach	
[MWh <sub>th</sub> ]	[Endenergie]	Berechnung mit der JAZ (Parameter [COP_HP]) definiert auf 3.5.
[MW <sub>el</sub> ]	[Endenergie]	Multiplikation mit den Volllaststunden (Parameter [Volllaststunden]) definiert auf 1'500 Stunden pro Jahr und mit Berechnung mit der JAZ (Parameter [COP_HP]) definiert auf 3.5.

## Sonnenkollektoren

Die Daten zu den installierten Sonnenkollektoren sind in [m<sup>2</sup>] oder in [MWh] einzugeben.

Diese Daten werden nur für die Berechnung nach dem Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft verwendet.

Ein durchschnittlicher Wert für thermische Sonnenkollektoren wird nach der neuesten Version des KBOB berechnet [von 44.004 bis 44.007]..

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
	Mittelwert Sonnenkollektoren	1.58	0.032

### Berechnung Treibgashausemission

Von	Nach	
[m <sup>2</sup> ]	[Endenergie]	Multiplikation der Fläche mit der spezifischen Wärmeproduktion der Solarthermie (Parameter [kWh_SunT]) definiert auf 480 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
[MWh]	[Endenergie]	[Endenergie] = [MWh]

## 3.5 Berechnung der Emissionen aus Fernwärme

### Definition

Es gibt zwei Arten von Fernwärme:

- Der Ort der Wärmeerzeugung liegt **innerhalb der Gemeindegrenzen**. Die Treibhausgasemissionen fallen somit unter Scope 1.
- Der Ort der Wärmeerzeugung liegt **ausserhalb der Gemeindegrenzen**. Die Treibhausgasemissionen fallen somit unter Scope 2.

### Quelle

Die Informationsquelle ist der Fernwärmeanbieter.

### Zu erfassende Daten

Die im und ausserhalb des Gemeindegebiets erzeugte Fernwärme ist in [MWh] einzugeben.

Fernwärme besteht in der Regel aus einem Mix verschiedener Energieträger. Zu erfassen ist der jährliche Wärmemix, der in Prozent angegeben wird. Zum Beispiel besteht die von einem Fernwärmenetz gelieferte Wärme zu 50% aus der Abwärme einer KVA, zu 30% aus einem Holzkessel und zu 20% aus einem Gaskessel.

### Besonderheiten

- Als **Abwärme** gilt die Abwärme von Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA), Abwasserreinigungsanlagen (ARA), Blockheizkraftwerken (BHK), Kernkraftwerken, Industriebetrieben oder Datenzentren (nicht erschöpfende Liste). Treibhausgasemissionen aus dem Prozess, der die Abwärme generiert, werden in den anderen Rubriken erfasst. Deshalb werden der Abwärme keine Emissionen zugeschrieben.
- Wärme von **Wärmepumpen**: Es ist immer der Anteil der von Wärmepumpen gelieferten Wärme anzugeben. Bei Fernwärme, die auf dem Gebiet der Gemeinde erzeugt wird, wird der Strom, der für die Erzeugung der Wärme benötigt wird, im Kapitel «Strom» angegeben. Im Falle einer Fernheizung, deren Wärmeproduktion ausserhalb des Gemeindegebiets liegt, werden die folgenden Faktoren angewandt:
  - Variante 4 (Scope 1 + 2 + 3 Energie LK 2000 WG): Faktoren gemäss KBOB für Heizzentrale EWP Grundwasser.
  - Variante 5 (Scope 1 + 2 Energie KISS Netto Null): Die Emissionsfaktoren für Strom sind Null.
  - Varianten 1-3 (Scope 1, 2, 3 nach GHGP): Der Einfachheit halber werden nicht die Fernwärme-Faktoren nach GHGP verwendet, sondern die Faktoren der einzelnen Energieträger, resp. des Stroms.

### Berechnung Treibgashausemission

Von	Nach	
[MWh]	[Endenergie]	Um die gelieferte Energie in Endenergie umzuwandeln, wird der Parameter [ <i>network_loss</i> ] angewendet. Standardmässig ist dieser Parameter auf 20% eingestellt.
[Endenergie]	[THGE]	Multiplikation mit dem obigen Emissionsfaktor je nach Scope und Wärmemix.

## 4 Berechnung Strom

### 4.1 Berechnung der Emissionen aus der Stromversorgung

Der Strom, der für den Betrieb von Wärmepumpen, Elektroheizungen und Elektrofahrzeugen benötigt wird, wird in dieser Rubrik angegeben.

#### Quelle

Die Informationsquelle sind die Stromversorger.

#### Zu erfassende Daten

Der Stromverbrauch ist in [MWh] anzugeben, wobei die im Rahmen der Grundversorgung gelieferte Menge und die auf dem freien Markt gelieferte Menge anzugeben sind.

Der Anteil erneuerbarer Energie wird gemäss [Verordnung des UVEK über den Herkunftsnachweis und die Kennzeichnung von Elektrizität \(HKNV\)](#) erfasst. Für die Beurteilung der Qualität der Grundversorgung wird das **Standardprodukt** als Default berücksichtigt. Der Anteil erneuerbarer Elektrizität mit Schweizer Herkunftsnachweis wird in Prozent angegeben. Um den Richtlinien des BAFU [2] zu folgen, wird Strom mit Schweizer Herkunftsnachweis sowie Power Purchase Agreements (PPA), die für Produktionsanlagen in der Schweiz abgeschlossen wurden, berücksichtigt.

Auf der Website [Stromlandschaft Schweiz](#) können Sie die Qualität und Herkunft des Standardprodukts nach Gemeinde ermitteln.

Es ist möglich, den Anteil erneuerbarer Energie aus Schweizer Herkunftsnachweisen, der auf dem freien Markt gemeldet wurde, anzugeben, sofern dieser belegt werden kann. Das ist z.B. der Fall, wenn der konzessionierte Stromversorger einen Anteil an Kunden auf dem freien Markt beliefert und den Verkauf von erneuerbarer Schweizer Elektrizität belegen kann, oder wenn die Gemeinde Gebäude oder Anlagen (Schwimmbad, Eislaufbahn) mit Strom vom freien Markt betreibt und den Kauf von erneuerbarer Schweizer Elektrizität belegen kann.

#### Faktoren nach KIG [1], [2]

Für die strombezogenen Emissionsfaktoren werden die folgenden Faktoren angewandt:

#### Erneuerbarer Strom mit Schweizer Herkunftsnachweis:

Der Scope-2-Emissionsfaktor für erneuerbare Elektrizität aus der Schweiz wird auf 85% des Wasserkraftfaktors festgelegt, da gemäss KIG nur die Wasserkraftproduktion Emissionen im Scope 2 enthält, und 85% der Schweizer Stromproduktion aus Wasserkraft stammt. Die Emissionen von Strom aus Wasserkraft hängen mit den biogenen Emissionen aus Stauseen und dem Stromverbrauch für das Pump- und Turbinenkraftwerk zusammen.

### Strom ohne erneuerbaren Schweizer Herkunftsnachweis und Strom vom freien Markt

Gemäss KIG sind die KBOB-Werte des ENTSO-E-Mix zu berücksichtigen.

Energieträger	Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Strom mit CH-HKN	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.0080	0.0007
Strom ohne CH-HKN	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.5223	0.0007

### !!! Faktoren nach KISS Netto Null-Methodik

In der KISS Netto Null Methode wird ein Faktor von 0.0000 [kg<sub>CO2-eq</sub>/kWh] für den Scope 2 für alle erneuerbaren Schweizer Herkunftsnachweise angewendet.

Energieträger	Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Strom mit CH-HKN	[kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh]	0.0000	0.0000	N/A

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
45.022	Mix Stromprodukte aus erneuerbaren Energien	1.19	0.016
45.021	ENTSO-E-Mix (ehemals UCTE-Mix)	3.16	0.523

### Berechnung Treibgashausemissionen

Bei der Berechnung wird der Anteil von erneuerbarer Energie berücksichtigt.

Von	Nach	
[MWh]	[THGE]	Multiplikation mit dem obigen Emissionsfaktor je nach Scope und Methodik/Variante.

## 4.2 Berechnungen für die lokale Photovoltaikproduktion

**Diese Information ist nur für die Berechnungen nach dem Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft erforderlich.**

### Quelle

Die Informationsquellen sind die Stromversorger, die Gemeindeverwaltung oder die [opendata](#) des BFE.

### Zu erfassende Daten

Die Gesamtproduktion muss angegeben werden, und dann wird nur der Eigenverbrauch gemäss dem Faktor `[auto_cons_rate]` in der Energiebilanz berücksichtigt.

Die Energieproduktion der Photovoltaik-Anlagen kann in verschiedenen Einheiten eingegeben werden:

- [kW], [m<sup>2</sup>], [MWh]

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
46.001	Photovoltaik, Marktmit	1.22	0.037

### Berechnungen

Von	Nach	
[kW]	[Endenergie]	Multiplikation der Leistung mit der spezifischen Stromproduktion Photovoltaik (Parameter <code>[kWh_kWp_PVprod]</code> ) definiert auf 1'100 kWh/kWp.
[m <sup>2</sup> ]	[Endenergie]	Multiplikation der Fläche mit der spezifischen Stromproduktion Photovoltaik (Parameter <code>[kWh_m2_PVprod]</code> ) definiert auf 120 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
[MWh]	[Endenergie]	[Endenergie] = [MWh]
[Endenergie]	[Eigenverbrauch]	Der Eigenverbrauch wird anhand der Eigenverbrauchsquote berechnet (Parameter <code>[auto_cons_rate]</code> ) definiert auf 20%.
[Eigenverbrauch]	[THGE] und [PE <sub>n</sub> ]	Multiplikation des Energieverbrauchs mit den obigen Faktoren

## 4.3 Elektrizitätsproduktionsanlagen pro Gemeinde

Nachfolgend wird beschrieben, wie der vorgeschlagene Wert für die PV-Produktion unter Verwendung von opendata berechnet wird.

### Definition

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/digitalisierung-und-geoinformation/geoinformation/geodaten/produktionsanlagen/elektrizitaetsproduktionsanlagen.html>

### Karte

<https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=de&center=2651492.57,1229687.57&z=5.106&topic=ech&layers=ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&featureInfo=default>

### Daten

<https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitaetsproduktionsanlagen>

### Methodologie

Die georeferenzierten Daten des GeoPackage (GPKG) ermöglichen es, die Summe der installierten Leistung pro Anlagen-Typ und Gemeinde anhand der Geometrie der Gemeinde zu berechnen.

### Attribute:

- geometry
- Photovoltaik: `inst_leist_photovoltaik`

Auf der Grundlage der Opendata wird die Berechnung der Gesamtleistung der Photovoltaikanlagen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» vorgeschlagen.

## 5 Berechnung Mobilität

### 5.1 Berechnung der Emissionen des Personen-Strassenverkehrs

Gemäss dem letzten Treibhausgasinventar des BAFU macht die Mobilität mit Personenwagen 75% der gesamten Emissionen des Verkehrs in der Schweiz aus. Die Emissionen der Personenwagen belaufen sich auf 10.22 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente [1].

**Quellen:**

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/leistungen.assetdetail.32866969.html>
- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken.assetdetail.24267566.html>

Laut BFS (Stand 31.12.2024) ist die Verteilung der Antriebe für Personenwagen wie folgt:

Antrieb	Anzahl	[%]
Benzin	2'899'213	60%
Diesel	1'219'855	25%
100% Elektro	202'527	4%
Weiteres (Hybrid, Gas, andere)	474'492	10%
<b>Total</b>	<b>4'796'087</b>	<b>100%</b>

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.assetdetail.33827764.html>

Die folgenden Informationen sind erforderlich pro Gemeinde:

- Stadt/Land-Typologie: [Städtisch, Intermediär, Ländlich].

Diese Information ist hier verfügbar:

[https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/17847\\_17846\\_3191\\_227/27617.html](https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/17847_17846_3191_227/27617.html)

- Tagesdistanz für **Motorisierten Individualverkehr** je nach Kanton und Urbanisierungsgrad [in km]

Diese Information ist hier verfügbar:

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/verkehrsverhalten.assetdetail.24025441.html>

### Zu erfassende Daten

Für die individuelle Mobilität können die folgenden Einheiten für die folgenden vier Antriebe (Benzin, Diesel, Elektro, Weiteres) eingegeben werden:

- [Anzahl PW] und [tCO<sub>2</sub>-eq]

### Hinweis:

Die Daten zu den immatrikulierten Fahrzeugen sind an zwei Stellen verfügbar: Beim Bundesamt für Statistik BFS und in den kantonalen Motorfahrzeugstatistiken. Die Angaben können u.U. voneinander abweichen. Die Abweichungen sind darauf zurückzuführen, dass die Zuweisung eines Fahrzeugs zu Kanton und Gemeinde in der Bundesstatistik aufgrund der Halteradresse, in der kantonalen Statistik hingegen aufgrund der Standortadresse vorgenommen wird. Zum Beispiel: alle Mietautos am Flughafen in Kloten (Standort Kloten), welche mit Appenzeller Kennzeichen fahren (Halteradresse und Immatrikulation Appenzell), sind:

- In der BFS-Statistik: Appenzell zugeordnet (weil dort immatrikuliert)
- In der Motorfahrzeugstatistik: Kloten, bzw. dem Kanton Zürich zugeordnet (weil dort im Einsatz; Standortbezug)

Aus der Bilanzierungsperspektive und für das Monitoring der energie- und klimapolitischen Leistung einer Gemeinde interessiert der Einsatzort der Fahrzeuge (aktuell kantonale Zahlen) mehr als der Immatrikulationsort (aktuell BFS-Statistik).

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Einheit	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
61.003	Benzin in Personenwagen	kWh	1.28	0.338
61.004	Diesel in Personenwagen	kWh	1.20	0.328

Zu Beginn werden zwei Werte berechnet:

- Durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoss eines Benzin- oder Dieselfahrzeugs. 10.22 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente geteilt durch 4'119'068 Benzin- und Dieselfahrzeuge in der Schweiz ergibt **2.48 tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Benzin- oder Dieselfahrzeug pro Jahr**. Das bedeutet, dass die Emissionen weiterer Fahrzeuge (Hybrid, Gas, andere) auf die Emissionen der Benzin-/Dieselfahrzeuge umgelegt werden.
- Ein Mobilitätsfaktor, der das Verhältnis zwischen der durchschnittlichen zurückgelegten Distanz in der Gemeinde und der durchschnittlichen zurückgelegten Distanz in der Schweiz darstellt.

Beispiel:

Einheit	Tagesdistanz [km]	Mobilitätsfaktor
---------	-------------------	------------------

CH, Total	21.13	1.00
NW, Ländliche Gemeinden	27.84	1.32
BS, Städtische Gemeinden	9.03	0.43

### Berechnungen

Von	Nach	
[Anzahl PW]	[THGE]	Multiplikation der Anzahl Fahrzeuge mit dem durchschnittlichen CO <sub>2</sub> -Ausstoss (2.48 t) und dem Mobilitätsfaktor
[THGE]	[PE <sub>n</sub> ]	Umwandlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in Endenergie und dann in Primärenergie unter Verwendung der oben genannten KBOB-Faktoren.

Die für den Betrieb von Elektrofahrzeugen benötigte Energie ist in der Rubrik «Strom» enthalten.

## 5.2 Ergänzung für den Strassengüter-, Schienen-, Schiffs- und Luftverkehr

**Diese Information ist nur für die Berechnungen nach der Variante 4 Scope 1+2+3 Energie (Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft) relevant.**

Laut dem Treibhausgasinventar entfallen im Jahr 2023 13,58 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente auf den Inlandsverkehr und 4,24 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente auf den internationalen Luft- und Schiffsverkehr, insgesamt also 17,81 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente. 10,22 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente entfallen auf Personenwagen, deren Emissionen bereits oben geschätzt wurden. Es bleiben also 7,59 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente für den Transport ohne MIV, die auf die Bevölkerung der Schweiz verteilt werden müssen.

Das bedeutet, dass pro Einwohner 0,87 tCO<sub>2</sub>-Äquivalente hinzugefügt werden müssen (8'738'800 Einwohner in 2023).

Für die Berechnung der End- und Primärenergie wird der Mittelwert der KBOB-Faktoren «Diesel in Lastwagen» und «Kerosin in Flugzeugen» verwendet.

Der Strombedarf für den Schienenverkehr beträgt 10'760 TJ bzw. 2'988 GWh pro Jahr (Tabelle 17 der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik 2023 <sup>4</sup>), was 342 kWh Endenergie pro Einwohner entspricht. Der Strom für den Schienenverkehr wird mit dem Schweizer Verbrauchsmix gemäss KBOB bewertet.

### Faktoren nach KBOB, 2009/1:2022, Version 6.2 [3]

ID-Nummer	Energieträger	Einheit	Primärenergie [kWh]	TGHE [kg CO <sub>2</sub> -equ / kWh]
61.002	Diesel in Lastwagen	kWh	1.24	0.320
61.007	Kerosin in Flugzeug	kWh	1.24	0.664
	<i>Mittelwert</i>	<i>kWh</i>	<i>1.24</i>	<i>0.492</i>
45.020	CH-Verbrauchermix	kWh	2.65	0.125

### Berechnungen

Von	Nach	
[THGE]	[PE <sub>n</sub> ]	Umwandlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in Endenergie und dann in Primärenergie unter Verwendung der oben genannten KBOB-Faktoren.

<sup>4</sup> <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/gesamtenergiestatistik.html>

### Gesamtberechnung pro Einwohner

<b>Transporttyp</b>	<b>THGE</b> [t CO <sub>2</sub> -equ / Einwohner]	<b>Endenergie</b> [kWh / Einwohner]	<b>Primärenergie</b> [kWh / Einwohner]	<b>Anteil</b> Erneuerbare Primärenergie [in %]
Strassengüter-, Schiff- und Flugverkehr	0.87	1'768	2'193	0.44%
Bahnverkehr	0.04	342	906	21.50%
<b>Gesamt</b>	<b>0.91</b>	<b>2'110</b>	<b>3'099</b>	<b>3.85%</b>

Dieser Zuschlag wird automatisch in die Berechnung der Variante Leitkonzept 2000 Watt Gesellschaft (Scope 1+2+3 Energie) einbezogen.

# 6 Berechnung Nicht energetische Emissionen Scope 1

## 6.1 Industrielle Prozesse

Laut dem Treibhausgasinventar (2023) werden durch industrielle Prozesse und Produktenutzung (Kategorie 2 vom THGE-Inventar) 3.29 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausgestossen, was 8% der gesamten direkten Emissionen entspricht.

Diese Emissionen sind wie folgt aufgeteilt:

Schadstoff Name	Menge	Einheit	Emissionsfaktor	in Mio t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	[%]	
CO <sub>2</sub>	1.93	in Mio t	1	1.93	59%	
CH <sub>4</sub>	0.18	in 1000 t	28	0.01	0%	
NO <sub>2</sub>	0.14	in 1000 t	265	0.04	1%	
F-Gase	HFC	1'226	in 1000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1	1.23	37%
	PFC	28	in 1000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1	0.03	1%
	SF <sub>6</sub>	58	in 1000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1	0.06	2%
	NF <sub>3</sub>	0.62	in 1000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1	0.00	0%
<b>Gesamtergebnis</b>				<b>3.29</b>		

Für unseren Bedarf möchten wir CO<sub>2</sub>-Emissionen (59%) und F-Gase (40%) aufteilen können. Die anderen Kategorien sind unbedeutend und werden nicht in die Methodologie einbezogen.

### CO<sub>2</sub>-Verteilung durch industrielle Prozesse

Das Umweltbundesamt stellt ein Schadstoffregister zur Verfügung.

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien/schadstoffregister-swissprtr.html>

Wenn wir die Werte für 2023 der Schadstoffgruppe «Treibhausgas», Schadstoffname «Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)» für die Quellentypen «Punktquelle» nehmen und den Industriebereich «1 – Energiesektor» und «5 – Abfall- und Abwasserbewirtschaftung», die schon oben behandelt wurden, rausnehmen, kriegen wir 30 Emissionsquellen in den Industriebereichen «2 - Herstellung und Verarbeitung von Metallen», «3 - Mineralverarbeitende Industrie», «4 - Chemische Industrie», «8 - Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor», «9 - Sonstige Tätigkeiten», die 2,683 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausgestossen.

Dieses Ergebnis ist 39% höher als die Schweizer Treibhausgasbilanz. Das höhere Ergebnis ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Emissionen des Schadstoffregisters auch einen Anteil an Emissionen aus fossilen Brennstoffen enthalten. Daher wurde eine lineare Reduktion von 39% auf die 30 Emissionsquellen angewandt, um die Bilanz zu korrigieren.

Da die Emissionsquellen georeferenziert sind, kann jeder Quelle eine Gemeinde-Nummer zugewiesen werden.

Auf der Grundlage der Opendata wird die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» vorgeschlagen.

### **F-Gase**

Die Aufschlüsselung der nationalen F-Gas-Emissionen erfolgt bei den mobilen Quellen (Klimaanlagen der Fahrzeuge und Transporte mit Kühlung) je zur Hälfte auf die Strassenräume und auf Wohngebiete, in Anlehnung an den nationalen Emissionskataster. Für die stationären Quellen (Klimaanlagen der Gebäude, Wärmepumpen, Kühlschränke von Industrie, Gewerbe und Haushalten, Schaumstoffe) erfolgt die Umrechnung über die Fläche des Siedlungsgebiets (nach Arbeitshilfe Kantonale Treibhausgasbilanzen von Cercle Climat).

### **F-Gase Verteilung durch industrielle Prozesse**

- Gesamtzahl der zugelassenen Privatwagen in Schweiz: 4'796'087 (31.12.2024)
- Gesamtanzahl der Einwohner in der Schweiz: 8'738'800
- Anzahl der Tausend Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente zur Verteilung: 1312.75 in 1000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten
- Emissionsfaktor pro PW:  $1312.75 * 1000 * 0.5 / 4'796'087 = 0.136$  in tCO<sub>2</sub>-Äquivalente pro PW
- Emissionsfaktor pro Einwohner:  $1312.75 * 1000 * 0.5 / 8'738'800 = 0.075$  in tCO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Einwohner

Die Berechnung der F-Gas-Emissionen ist in dem im Tool vorgeschlagenen Wert für Kategorie 2 Industrielle Prozesse enthalten.

## 6.2 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft trägt 14% zu den direkten Treibhausgasemissionen in der Schweiz bei. Der Grossteil der Emissionen ist schwer vermeidbar.

Die Positionen 3A Futterverdauung Nutztiere, 3B Hofdüngerlagerung und 3D Stickstoffdüngung des Treibhausgasinventars sind für 99 % der Treibhausgasemissionen in der Kategorie Landwirtschaft verantwortlich.

Um diese Emissionen auf die Gemeinden aufzuteilen, verwenden wir die Landwirtschaftsstatistik<sup>5</sup> und nutzen die Anzahl der Rinder, Schweine und die Landwirtschaftliche Nutzfläche.

### Daten

- [https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0702000000\\_104/px-x-0702000000\\_104/px-x-0702000000\\_104.px/table/tableViewLayout2/](https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0702000000_104/px-x-0702000000_104/px-x-0702000000_104.px/table/tableViewLayout2/)

### Total Schweiz im Jahr 2023

- 1'528'595 Rinder
- 1'324'415 Schweine
- 1'042'030 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)

### 3A Futterverdauung Nutztiere

Da Rinder für 93 % der Emissionen in der Kategorie «3A Futterverdauung Nutztiere» verantwortlich sind, werden die Emissionen nach der Anzahl der Rinder pro Gemeinde aufgeteilt.

### Emissionsfaktor pro Rindern

- 3.60 Mio in tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2023 <sup>6</sup>
- 1'528'595 Rinder in der Schweiz
- Emissionsfaktor: 2.355 in tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten / Rinder

---

<sup>5</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft/landwirtschaft.html>

<sup>6</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar.html> (Stand 15.04.2025)

### **3B Hofdüngerlagerung**

Die 3B Hofdüngerlagerung ist für 0.94 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2023 verantwortlich. Diese Emissionen werden auf die Grossvieheinheiten verteilt. Aus Gründen der Vereinfachung berücksichtigen wir bei der Berechnung der Grossvieheinheit pro Gemeinde nur Rinder und Schweine, die 90% der Grossvieheinheiten in der Schweiz umfassen.

#### Emissionsfaktor pro Grossvieheinheit

- 0.94 Mio tCO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2023
- Grossvieheinheiten (GVE) = 1'528'595 Rinder x 1.00 + 1'324'415 Schweine x 0.55 = 2'257'023 GVE
- Zuteilung pro Grossvieheinheit: 0.416 in tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten / GVE

### **3D Stickstoffdüngung**

Die 3D Stickstoffdüngung ist für 1.41 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2023 verantwortlich. Diese Emissionen werden auf der Grundlage der Landwirtschaftlichen Nutzfläche verteilt.

#### Emissionsfaktor pro ha Landwirtschaftliche Nutzfläche

- 1.41 Mio. in tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2023
- 1'042'030 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)
- Emissionsfaktor: 1.353 in tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten / ha LN

Auf der Grundlage der Opendata wird die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» vorgeschlagen.

## 6.3 Abfall (KVA und ARA)

### KVA

In der Schweiz gibt es 29 KVA (Daten von 2023). Die verfügbaren Daten enthalten die Menge des behandelten Abfalls. KVA tragen 4,9% zu den gesamten direkten Emissionen in der Schweiz bei.

#### Daten

<https://opendata.swiss/de/dataset/kehrrichtverbrennungsanlagen-kva>

#### Methodik

Tonnen Abfall, die im Jahr 2023 von den 29 KVA verarbeitet wurden	3'920'800 t Abfall
CO <sub>2</sub> -Emissionen aus der Abfallbehandlung in der Schweiz	2.141 Mio. in tCO <sub>2</sub> -Äquivalenten
Emission Faktor	0.546 in tCO <sub>2</sub> -Äquivalenten / t Abfall

### ARA

ARA tragen 1.8% zu den gesamten direkten Emissionen in der Schweiz bei.

#### Daten

<https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.bafu.gewaesserschutz-klaeranlagen/items/gewaesserschutz-klaeranlagen>

#### Methodik

In der Schweiz gibt es 854 ARA (Daten von 2014). Der Einwohnergleichwert (EGW)<sup>7</sup> pro ARA ist bekannt und die Summe der Einwohnergleichwerte (EGW) in der Schweiz beträgt ca. 16.8 Millionen.

Gemäss der Kategorie 5D des Treibhausgasinventars verursacht die Abwasserbehandlung jährlich 0,746 Mio. tCO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Anzahl der EGW, die im Jahr 2014 von den 854 ARA verarbeitet wurden	16'830'255 EGW
CO <sub>2</sub> -Emissionen aus der Abwasserreinigung in der Schweiz	0.746 in Mio tCO <sub>2</sub> -Äquivalenten
Emission Faktor	0.0443 in tCO <sub>2</sub> -Äquivalenten / EGW

Auf der Grundlage der Opendata wird die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» vorgeschlagen.

<sup>7</sup> Der EGW ist die Masseinheit für die durchschnittlich pro Tag erzeugte Schmutzfracht pro Einwohner\*in

## 6.4 Landnutzungsänderungen / Forstwirtschaft (LULUCF)

Die Landnutzungsänderung / Wald (LULUCF) schwankt von Jahr zu Jahr und hängt von vielen sektoralen und meteorologischen Faktoren ab.

In den letzten 10 Jahren hat dieser Sektor etwa 2,6% der gesamten direkten Emissionen, die in der Schweiz emittiert wurden, gebunden.

Diese Menge ist fast vernachlässigbar, aber sie wäre pädagogisch wertvoll, um zu zeigen, dass die (positiven oder negativen) Emissionen von LULUCF nur einen kleinen Teil der gesamten direkten Emissionen ausmachen. Dies verhindert unter anderem die Argumentation: "Wir müssen unsere Ölkessel nicht ersetzen, weil wir in unserer Gemeinde Wald haben".

### Daten:

<https://www.swisstopo.admin.ch/de/landschaftsmodell-swisstlm3d>

### Methodik

Die Schicht „Bodenbedeckung“ wird aus dem gpkg extrahiert und die Objekte mit OBJEKTART: 6: Gebüschwald, 12: Wald, 13: Wald offen, 14: Gehölzfläche werden ausgewählt.

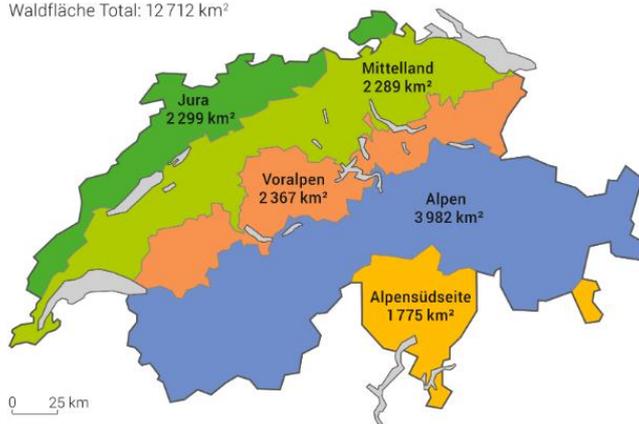
Die Waldfläche pro Gemeinde wird berechnet. Die berechnete Gesamtwaldfläche beträgt 12'354.7 km<sup>2</sup>, was 97% der Schweizer Waldstatistik entspricht.<sup>8</sup>

Da die CO<sub>2</sub>-Bindung durch den Wald von Jahr zu Jahr unterschiedlich ist, wird ein Durchschnittswert der letzten 10 Jahre herangezogen.

Der Durchschnittswert von «4A Wald» zwischen 2012 und 2023 beträgt -2,48 in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, was -200.7 in t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro km<sup>2</sup> entspricht.

### Waldflächen nach Forstzone, 2023

Waldfläche Total: 12 712 km<sup>2</sup>



Quelle: Schweizerische Forststatistik (FS)

© BFS 2024

Auf der Grundlage der Opendata wird die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Gemeinde durchgeführt und der Wert in der Spalte «Vorgeschlagener Wert» vorgeschlagen.

<sup>8</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft/waldflaechen-holzvorrat.html>

# 7 Berechnung Nicht energetische Emissionen Scope 3

## 7.1 Berechnung der importbedingten Emissionen pro Person

Die Berechnung der importierten Emissionen pro Person (Scope 3) basiert auf dem Treibhausgas-Fussabdruck-Indikator des BFS.

Im Jahr 2021 wurden 75.16 Millionen tCO<sub>2</sub>-Äquivalente für 8'738'800 Einwohner in die Schweiz importiert, was 8.60 tCO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Kopf entspricht.

Quelle:

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren/alle-indikatoren/emissionen-und-abfaelle/treibhausgasemissionen.assetdetail.27705365.html>

## 8 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesamt für Umwelt, «CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz,» Januar 2025. [Online]. Available:  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar.html>.
- [2] Bundesamt für Energie, «Netto-Null-Fahrpläne. Richtlinie zu Artikel 5 KIG,» 14 02 2025. [Online]. Available:  
<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/dekarbonisierung/fahrplaene-netto-null.html>.
- [3] Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, «Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich (2009/1:2022, Version 6.2),» 3 12 2024. [Online]. Available:  
<https://www.kbob.admin.ch/de/oekobilanzdaten-im-baubereich>.