



Harmonisierte österreichische  
direkte und vorgelagerte THG-  
Emissionsfaktoren für relevante  
Energieträger & Technologien

Datenstand 2024

# **HARMONISIERTE ÖSTERREICHISCHE DIREKTE UND VORGELAGERTE THG- EMISSIONSFAKTOREN FÜR RELEVANTE ENERGIETRÄGER & TECHNOLOGIEN**

***Datenstand: 2024***

David Fritz  
Michael Gössl  
Eva Hatzl  
Sabine Kranzl  
Stephan Poupa  
Werner Pölz  
Hanna Schreiber

REPORT  
REP-0948

WIEN 2024

**Projektleitung** David Fritz

**Autor:innen** David Fritz  
Michael Gössl  
Eva Hatzl  
Sabine Kranzl  
Stephan Poupa  
Werner Pölz  
Hanna Schreiber

**Lektorat** Maria Deweis

**Layout** Felix Eisenmenger

**Umschlagfoto** © Umweltbundesamt/Bernhard Gröger

**Auftraggeber** Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) - Sekt. VI, Abt. 1

**Publikationen** Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:  
<https://www.umweltbundesamt.at/>

## Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

*Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2024

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-794-1

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>2 AUFGABENSTELLUNG, METHODIK UND GRUNDLEGENDE BEGRIFFE .</b>	<b>5</b>
<b>3 STROM UND FERNWÄRME.....</b>	<b>6</b>
<b>4 EMISSIONSFAKTOREN ENERGIETRÄGER.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Raumwärme.....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Strom .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3 Mobilität.....</b>	<b>13</b>
<b>5 WEITERE INFORMATIONEN ZU DEN ENERGIETRÄGERN .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Direkte biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieträger .....</b>	<b>15</b>
<b>5.2 Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen der Energieträger.....</b>	<b>16</b>
<b>6 LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>18</b>

# 1 EINLEITUNG

## ***Bedeutung von THG-Emissionsfaktoren***

Die Erfassung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) ist von entscheidender Bedeutung, um den Einfluss von menschlichen Aktivitäten auf die Umwelt zu verstehen und effektive Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltauswirkungen zu entwickeln. THG-Emissionsfaktoren sind dabei eine quantitative Messgröße, die den Ausstoß von Treibhausgasen pro Einheit einer bestimmten Aktivität oder eines Prozesses beschreibt und dienen als Grundlage für die Erstellung von Treibhausgasbilanzen.

## ***Emissionsfaktoren für Raumwärme, Strom und Mobilität***

Die Umweltbundesamt GmbH stellt im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie für eine möglichst realitätsnahe Abschätzung von THG-Emissionen durch Energieberater:innen österreichspezifische Emissionsfaktoren für Energieträger in den Bereichen Raumwärme, Strom und Mobilität bereit.

Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Datenquellen sowie die Berechnungsmethodik, die der Bestimmung der vorliegenden Emissionsfaktoren zugrunde liegen.

Bei den beschriebenen Emissionsfaktoren handelt es sich um österreichische Durchschnittswerte der relevanten Einsatzgebiete, Technologien und Energieträger. Abweichungen sind daher im Vergleich mit objektspezifischen Realdaten für Energieträger – beispielsweise bei den vorgelagerten Treibhausgasemissionen (z. B. Transportwege) – sehr wahrscheinlich.

Insbesondere bei den Energieträgern Strom und Fernwärme besteht, je nach konkretem Energieträgermix, Technologie und Netz eine große Bandbreite an Sub-Faktoren.

## ***Hilfestellung bei der Energieberatung***

Die hier publizierten Emissionsfaktoren werden für näherungsweise Abschätzungen von THG-Emissionsreduktionspotenzialen in der Energieberatung bereitgestellt. Für andere Anwendungsbereiche, wie z. B. betriebliches THG-Reporting oder THG-Monitoring in Klimaschutzprozessen, sind die Emissionsfaktoren nur bedingt und jedenfalls unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Methode verwendbar.

## 2 AUFGABENSTELLUNG, METHODIK UND GRUNDLEGENDE BEGRIFFE

Die Umweltbundesamt GmbH wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie beauftragt, Emissionsfaktoren für relevante Energieträger im Bereich Raumwärme, Strom und Mobilität zu ermitteln und bereitzustellen.

### ***CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>-eq)***

Bei der Ermittlung werden alle klimawirksamen Emissionen berücksichtigt, indem deren Treibhausgaspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq), bezogen auf die Effekte in 100 Jahren (Global Warming Potential 100), abgebildet wird. Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) dient als Bezugsgas für die Berücksichtigung aller anderen relevanten Klimagase, wie z. B. Methan und Lachgas.

### ***direkte Emissionen und vorgelagerte Emissionen***

Dabei werden sowohl direkte als auch vorgelagerte Emissionsanteile der Energieträger abgebildet. Direkte Emissionsfaktoren umfassen die Menge der direkt vor Ort, z. B. bei einem Verbrennungsvorgang, entstehenden Emissionen. Das sind Emissionen, die z. B. stationär bei der Verbrennung von Energieträgern in einem Kraftwerkskessel oder direkt bei der Verbrennung von Treibstoff in einem Fahrzeugmotor entstehen. Vorgelagerte Emissionsfaktoren berücksichtigen Emissionsanteile, die bei der Herstellung bzw. Bereitstellung von Energieträgern, Produkten oder Rohstoffen oder durch zugehörige Prozesse (Transporte, Abfallbehandlung etc.) entstehen.

### ***GEMIS-Österreich, Version 5.1***

Die Umweltbundesamt GmbH hat das Berechnungsmodell GEMIS (Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme) zur Erstellung von Treibhausgas- und Luftschadstoffbilanzen für Österreich weiterentwickelt und nutzt dieses zur Modellierung der vorgelagerten Emissionsanteile der Energieträger. In der Modellierung mittels GEMIS werden alle wesentlichen Prozesse berücksichtigt – von der Primärenergie- und Rohstoffgewinnung bis zur Nutzenergie und Stoffbereitstellung. Dazu zählen z. B. auch der Hilfsenergie- und Materialaufwand zur Herstellung von Energieanlagen und Transportsystemen. Das Modell bietet die Möglichkeit, neben den direkten Emissionen (deren Datenreferenz zum Großteil die österreichische Luftschadstoff- und Treibhausgasinventur darstellt) auch die vorgelagerten Emissionen abzubilden. Für GEMIS-Österreich wurde die Basisversion des deutschen Programms an österreichische Verhältnisse angepasst und weiterentwickelt. Für die Berechnung der vorliegenden Emissionsfaktoren wurde die Version GEMIS 5.1 (IINAS, 2023) verwendet.

### 3 STROM UND FERNWÄRME

**Datenbasis** Der Energieträgereinsatz in den Kraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie in den Heizwerken stammt aus den **Energiebilanzen Österreich** der Statistik Austria für 2022. Es werden sowohl die Energieversorgungsunternehmen als auch Unternehmen mit Energieaufbringung berücksichtigt.

Die Aufteilung der Emissionen auf Strom und Fernwärme bei Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgt mittels der „Finnischen Methode“. Dies ist eine Allokationsmethode zur Verteilung des Brennstoffeinsatzes für die Erzeugung von Wärme und elektrischer Energie in der Kraft-Wärme-Kopplung. Diese Aufteilung erfolgt im Vergleich zu einem Referenzsystem, weshalb sie als Referenzwirkungsgradmethode bezeichnet wird. Typischerweise werden für die Beschreibung des Brennstoffverbrauchs Parameter wie der Primärenergiebedarf, direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen oder CO<sub>2</sub>-Äquivalente herangezogen.

#### Kurzbeschreibung der Finnischen Allokationsmethode für KWK-Anlagen

#### **Finnische Allokationsmethode für KWK-Anlagen**

Bei der „Finnischen Methode“ werden der aktuelle Stromwirkungsgrad einer KWK-Anlage ( $\eta_{el}$ ) auf einen Referenz-Stromwirkungsgrad eines Stand-der-Technik-Kraftwerks ( $\eta_{el,ref}$ ) und der aktuelle Wärmewirkungsgrad einer KWK-Anlage ( $\eta_{th}$ ) auf einen Referenz-Wärmewirkungsgrad eines Stand-der-Technik-Heizkessels ( $\eta_{th,ref}$ ) bezogen:

Die Berechnung der Umrechnungsfaktoren durch die „Finnische Methode“ basiert auf dem Ansatz:

$$(1) C_{el, ab} = C_{KWK} * (\eta_{el} / \eta_{el,ref}) / (\eta_{el} / \eta_{el,ref} + \eta_{th} / \eta_{th,ref})$$

bzw.

$$(2) C_{el, ab} = C_{KWK} * (\eta_{el} / \eta_{el,ref}) / (\eta_{el} / \eta_{el,ref} + \eta_{th} / \eta_{th,ref}) / W_{el, ab}$$

Sind nicht die Effizienzen des KWK-Systems bekannt, sondern nur die abgegebene Stromenergie  $W_{el, ab}$  und die abgegebene Fernwärmeenergie  $Q_{ab}$  sowie die zugeführte Brennstoffwärme, so können die Gleichungen (1) und (2) umgewandelt werden zu:

$$(3) C_{el, ab} = C_{KWK} * (W_{el, ab} / \eta_{el,ref}) / (W_{el, ab} / \eta_{el,ref} + Q_{ab} / \eta_{th,ref})$$

bzw.

$$(4) C_{el, ab} = C_{KWK} * (1 / \eta_{el,ref}) / (W_{el, ab} / \eta_{el,ref} + Q_{ab} / \eta_{th,ref})$$

Diese Gleichungen können weiter umgeformt werden zu:

$$(5) C_{el, ab} = C_{KWK} * (W_{el, ab} * \eta_{th,ref} / \eta_{el,ref}) / (W_{el, ab} * \eta_{th,ref} / \eta_{el,ref} + Q_{ab})$$

bzw.

$$(6) C_{el, ab} = C_{KWK} * (\eta_{th,ref} / \eta_{el,ref}) / (W_{el, ab} * \eta_{th,ref} / \eta_{el,ref} + Q_{ab})$$

oder

$$(7) C_{el, ab} = C_{KWK} * E_{Br} * (\eta_{th,ref} / \eta_{el,ref}) / (W_{el, ab} * \eta_{th,ref} / \eta_{el,ref} + Q_{ab})$$

Analog dazu sind die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der abgegebenen Fernwärme folgendermaßen zu berechnen:

$$(8) \quad c_{th, ab} = c_{KWK} * E_{Br} / (W_{el, ab} * \eta_{th, ref} / \eta_{el, ref} + Q_{ab})$$

In Österreich können als Referenzwirkungsgrade thermisch 90 % und elektrisch 57 % angesetzt werden.

#### **Abkürzung der Größen:**

$c_{el, ab}$	CO <sub>2</sub> -Emissionen alloziert auf den abgegebenen Strom
$c_{el, ab}$	spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen je abgegebener kWh Strom
$C_{KWK}$	CO <sub>2</sub> -Emissionen der KWK-Anlage bzw. des KWK-Systems
$c_{KWK}$	spezifische CO <sub>2</sub> -Emission der KWK-Anlage je kWh Brennstoffinput
$C_{th, ab}$	CO <sub>2</sub> -Emissionen alloziert auf die abgegebene Fernwärme
$c_{th, ab}$	spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen je abgegebener kWh Fernwärme
$E_{Br}$	zugeführte Brennstoffenergie
$\eta_{el}$	Elektrischer Wirkungsgrad
$\eta_{el, ref}$	Elektrischer Wirkungsgrad des Referenzkraftwerks
$\eta_{th}$	Wärmewirkungsgrad
$\eta_{th, ref}$	Wärmewirkungsgrad des Referenzheizkessels
$Q_{ab}$	abgegebene Fernwärmeenergie
$W_{el, ab}$	abgegebene Stromenergie (netto)



## 4 EMISSIONSFAKTOREN ENERGIETRÄGER

### 4.1 Raumwärme

- Datenbasis** Die für die Ermittlung der direkten Emissionen der Brennstoffe verwendeten Emissionsfaktoren stammen aus der Österreichischen Luftschadstoff- und Treibhausgasinventur (OLI) und stellen damit österreichspezifische Werte dar.
- direkte THG-Emissionen** Die erfassten direkten THG-Emissionen der Energieträger fallen bei der Verbrennung von Brennstoffen in den eigenen Heizanlagen des wärmeversorgten Gebäudes an. Alle direkten THG-Emissionsfaktoren aus der Verbrennung der Brennstoffe sind heizwertbezogen<sup>1</sup>.
- vorgelagerte THG-Emissionen** Vorgelagerte THG-Emissionen basieren auf einem Life Cycle Assessment (LCA)-Ansatz und fallen in der Vorkette der Wärmebereitstellung an. Sie enthalten z. B. THG-Emissionen bzw. Emissionsanteile aus der Errichtung, dem Betrieb sowie der Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln zur Förderung, Verarbeitung, Speicherung, Umwandlung, Verteilung und zum Transport von vorgelagerten Energieträgern und Aktivitäten für die Wärmebereitstellung, jedoch ohne die direkten THG-Emissionen des wärmeversorgten Gebäudes.

Die Summe aus diesen direkten und vorgelagerten Faktoren ergibt die hier angegebenen Gesamtemissionsfaktoren.

Eine Unterscheidung der Emissionsfaktoren für feste Biomasse in Stückholz, Hackgut und Pellets wurde durchgeführt und es wurde ein Durchschnittswert für die gesamte feste Biomasse ermittelt.

Dichte und Heizwerte der Wärmeträger stammen aus dem Bericht *Standortfaktoren für Brennstoffe aus der nationalen Treibhausgasinventur zur Anwendung für die Ebene 2a in Österreich* (BMK, 2022), *Austria's National Inventory Report* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a), und weitere Daten aus der Publikation *Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor in Österreich 2022* (BMK, 2023).

Tabelle 1 stellt die THG-Emissionsfaktoren in CO<sub>2</sub>-eq, bezogen auf den Endenergieverbrauch in kWh, differenziert in direkte und vorgelagerte THG-Emissionsanteile dar. Zusätzlich sind der Heizwert und gegebenenfalls die Dichte der Wärmeträger angeführt.

---

<sup>1</sup> Nur bei Erdgas ist die Angabe zusätzlich auch brennwertbezogen.

Tabelle 1: Direkte und vorgelagerte Emissionen (in CO<sub>2</sub>-eq) verschiedener Energieträger im Bereich Raumwärme.

Energieträger Raumwärme	Direkte Emissionen	Vorgelagerte Emissionen	Gesamte Emissionen	Dichte	Heizwert
	g CO <sub>2</sub> -eq je kWh				
Heizöl extra leicht (fossil)	271	71	342	0,84 kg/l	12,05 kWh/kg
Heizöl leicht (fossil)	278	71	349	0,92 kg/l	11,58 kWh/kg
Erdgas (fossil) (Heizwert)	201	49	249	0,75 kg/Nm <sup>3</sup>	10,34
Erdgas (fossil) (Brennwert)	181	44	225	0,75 kg/Nm <sup>3</sup>	11,49
Flüssiggas LPG	231	82	313	0,54 kg/l	12,81 kWh/kg
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Stückholz <sup>2</sup>	18	6	25	-	3,98 kWh/kg
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Hackgut <sup>3</sup>	13	7	19	-	3,28 kWh/kg
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Pellets	5	21	26	-	4,80 kWh/kg
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Gesamt	15	9	24	-	3,86 kWh/kg
Biobrennstoffe flüssig	4	116	120	0,89 kg/l	10,31 kWh/kg
Biobrennstoffe gasförmig	1	56	56	0,75 kg/Nm <sup>3</sup>	10,32
Solarthermie	0	25	25	-	-
Fernwärme Durchschnitt Österreich	122	50	172	-	-
Fernwärme Erneuerbar	26	16	42	-	-

### Heizöl, Erdgas und Flüssiggas

#### **Datenbasis und Quellen der direkten und vorgelagerten Emissionen**

Zur Angabe der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Heizöl extra leicht/leicht, Erdgas (Heizwert und Brennwert) und Flüssiggas (LPG) werden Standardfaktoren für Brennstoffe aus der nationalen Treibhausgasinventur (BMK, 2022b) herangezogen. Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen basieren auf Werten der *IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006).

Die vorgelagerten THG-Emissionen der Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas werden mit GEMIS 5.1 berechnet, auf Basis der *Study on actual GHG data for diesel, petrol, kerosene and natural gas* (European Commission, 2015) und der Publikation *Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor in Österreich 2022* (BMK, 2023).

### Biomasse

Bei der Biomasse bzw. den festen Biobrennstoffen wird zwischen Stückholz, Hackgut und Pellets gasförmig unterschieden, bzw. die gesamte feste Biomasse in Summe betrachtet.

<sup>2</sup> inkl. Holz- bzw. Biokohle, Energiekorn und sonstige feste, nicht holzartige, biogene Brennstoffe

<sup>3</sup> inkl. allfälliger sonstiger biogener Reststoffe

**direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht berechnet** Da die Pflanzen beim Wachsen so viel CO<sub>2</sub> aufnehmen, wie bei der späteren Verbrennung emittiert wird, sind die aus der Verbrennung resultierenden direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht hinzugerechnet. Dies gilt auch für Biobrennstoffe flüssig und gasförmig. Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Biomasseverbrennung basieren auf Werten des *Austria's National Inventory Report 2024* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a) sowie den *IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006).

**Datenbasis** Vorgelagerte THG-Emissionen werden auf Basis der Studie *Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade* (UMWELTBUNDESAMT, 2016) an Österreich angepasst.

### **Biobrennstoffe flüssig und gasförmig**

**Datenbasis** Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Verbrennung von Biobrennstoffen (fest und flüssig) basieren auf *Austria's National Inventory Report 2024* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a) sowie den *IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006).

Vorgelagerte THG-Emissionen der Biobrennstoffe berechnen sich auf Basis der Publikation *Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor 2022* (BMK, 2023).

### **Solarthermie**

Die Emissionsfaktoren für solarthermische Kollektorsysteme basieren auf der Modellierung in GEMIS-Österreich Version 5.1.

### **Fernwärme**

Es werden Emissionsfaktoren für die durchschnittliche Fernwärme in Österreich und für die erneuerbare Fernwärme zur Verfügung gestellt.

Die Berechnung der Emissionen aus Fernwärme erfolgte mittels der „Finnischen Methode“.

Tabelle 2 zeigt den durchschnittlichen Anteil der Energieträger an der Produktion der Fernwärme (in Österreich sowie deren Wirkungsgrad unter Berücksichtigung des Allokationsverfahrens nach der „Finnischen Methode“. Tabelle 3 stellt die Anteile der Energieträger zur Bereitstellung erneuerbarer Fernwärme dar. Die Angaben beruhen auf Annahmen und berücksichtigen auch fossile Energieträger, die in kleinen Mengen zum Einsatz kommen.

*Tabelle 2: Zusammensetzung der in Österreich eingesetzten Energieträger zur Gewinnung von Fernwärme im Jahr 2022.*

<b>Energieträger</b>	<b>%-Verteilung</b>	<b>Wirkungsgrad nach „Finnischer Methode“</b>
Kohle Kraft-Wärme-Kopplung	0,00 %	92,8 %
Erdöl Kraft-Wärme-Kopplung	2,62 %	84,3 %
Erdöl Heizwerk	1,29 %	91,0 %
Gas Kraft-Wärme-Kopplung	26,48 %	102,6 %
Gas Heizwerk	6,54 %	86,3 %
Abfall Kraft-Wärme-Kopplung	9,78 %	86,7 %
Abfall Heizwerk	1,86 %	77,6 %
Kohlegas Kraft-Wärme-Kopplung	1,35 %	79,2 %
Holz Kraft-Wärme-Kopplung	18,23 %	93,1 %
Holz Heizwerk	30,61 %	86,5 %
Geothermie	1,24 %	100,0 %
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>	

*Tabelle 3: Angenommener Anteil der Energieträger zur Bereitstellung von erneuerbarer Fernwärme.*

<b>Energieträger</b>	<b>%-Anteil</b>
Biomasse fest	95 %
Erdöl	2 %
Erdgas	3 %
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>

Für die Berechnung der Emissionsfaktoren der Fernwärme werden thermische Netzverluste von 14 % angenommen, welche sich aus der Energiestatistik im Durchschnitt für Österreich ergeben.

Bei Fernwärme können sich, je nach Region, Energieversorger und deren konkretem Energieträgermix, deutliche Unterschiede zwischen den Durchschnittswerten und den tatsächlichen Real-Emissionen ergeben.

## 4.2 Strom

### **Stromaufbringung**

Bei der Stromaufbringung in Österreich werden die inländische Stromerzeugung und die Stromimporte berücksichtigt. Für die Stromimporte werden die Emissionsfaktoren der Stromerzeugung der Importländer herangezogen.

### **Datenbasis Stromimporte**

Der Anteil der Importe wird anhand der e-Control Betriebsstatistik bestimmt. Spezifische Emissionsfaktoren des Importstroms werden mittels GEMIS-Österreich 5.1 für die einzelnen Importländer bilanziert.

Die Berechnung der Emissionen aus Strom erfolgt bei KWK-Anlagen wie für jene der Fernwärmefaktoren auf Basis der „Finnischen Methode“ und unter Berücksichtigung der Stromimporte aus den Nachbarländern.

**Netzverluste** Die Netzverluste im Stromnetz wurden in der Berechnung mit konservativen 6 % angenommen. Die APG (Austrian Power Grid) gibt Netzverluste von 1 % bis 7 % in Abhängigkeit von der Übertragungsebene an.

Tabelle 4 stellt die direkten und vorgelagerten Emissionen sowie die Gesamtemissionen der österreichischen Stromaufbringung sowie für Formen der erneuerbaren und fossilen Stromerzeugung je kWh dar.

Tabelle 4: Direkte und vorgelagerte Emissionen (in CO<sub>2</sub>-eq) verschiedener Energieträger im Bereich Strom.

Energieträger Strom	Direkte Emissionen	Vorgelagerte Emissionen	Gesamte Emissionen
	g CO <sub>2</sub> -eq je kWh		
Stromaufbringung Österreich	167	42	209
Wasserkraft <sup>4</sup>	0	9	9
Photovoltaik	0	40	40
Windkraft	0	8	8
Biomasse	26	14	40
Abfall	510	26	536
Erdgas	328	80	408
Sonstige fossile <sup>5</sup>	562	153	715

**Berechnungsgrundlage** Für das Jahr 2022 wurde auf Basis der e-Control Betriebsstatistik ein Nettostromimport von 12,3 % berechnet. Tabelle 5 zeigt die Nachbarländer, über deren Grenzen Strom importiert wird sowie deren %-Anteil am Nettoimport.

Tabelle 5: Stromimporte nach Herkunftsländern.

Stromimport Österreich – Herkunftsland	%-Anteil am Import
Deutschland	47,5 %
Schweiz	4,1 %
Slowenien	1,8 %
Ungarn	2,6 %
Tschechien	44,0 %
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>

Die Berechnung der Emissionen für Strom erfolgt anhand der Energieträger unter Berücksichtigung ihrer %-Anteile an der Gesamtstromerzeugung. Der Wir-

<sup>4</sup> 66 % Laufkraftwerke, 34 % Speicherkraftwerke

<sup>5</sup> 92 % Öl und 8 % Kohle

kungsgrad der Energieträger wird unter Berücksichtigung des Allokationsverfahrens nach der „Finnischen Methode“ bestimmt. Für die Stromaufbringung wurde ein Netzverlust von 6 % angesetzt.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die zur Verstromung genutzten Energieträger im Jahr 2022 sowie deren %-Anteil an der Gesamtstromerzeugung und den Wirkungsgrad unter Berücksichtigung des Allokationsverfahrens nach der „Finnischen Methode“.

Tabelle 6: Zusammensetzung der Energieträger des österreichischen Kraftwerksparks im Jahr 2022.

Energieträger	%-Verteilung	Wirkungsgrad nach „Finnischer Methode“
Kohle Kraftwerk	0,00 %	29,8 %
Kohle Kraft-Wärme-Kopplung	0,09 %	58,7 %
Öl Kraftwerk	0,03 %	30,5 %
Öl Kraft-Wärme-Kopplung	0,98 %	52,4 %
Gas Kraftwerk	6,94 %	55,4 %
Gas Kraft-Wärme-Kopplung	9,69 %	66,0 %
Abfall Kraftwerk	0,83 %	21,3 %
Abfall Kraft-Wärme-Kopplung	0,88 %	58,6 %
Kohlegas Kraftwerk	2,70 %	39,1 %
Kohlegas Kraft-Wärme-Kopplung	0,11 %	50,0 %
Holz Kraftwerk	1,87 %	31,6 %
Holz Kraft-Wärme-Kopplung	4,53 %	62,9 %
Wasser	54,12 %	99,0 %
Wind	11,37 %	98,9 %
Photovoltaik	5,86 %	98,9 %
<b>Summe</b>	<b>100%</b>	

### 4.3 Mobilität

**Datenbasis** Die aktuelle Österreichische Luftschadstoff- und Treibhausgasinventur (OLI) und das Computermodell GEMIS-Österreich 5.1 bilden die Grundlage für die Erstellung der spezifischen Emissionsfaktoren für diverse Treibstoffe. Die angegebenen Emissionsfaktoren setzen sich aus den direkten Emissionen der Verbrennungsvorgänge und aus den vorgelagerten Emissionen aus der Treibstoffbereitstellung zusammen.

**Well-to-Tank** Die vorgelagerten Emissionen entsprechen dabei den Emissionen „vom Bohrloch bis zum Tank“ (engl. Well-to-Tank). Die Well-to-Tank-Betrachtung fasst den Produktionsaufwand und die damit einhergehenden THG-Emissionen zusammen. Diese entstehen bei der Primärenergieförderung, dem Transport der Primärenergieträger, der Raffinierung, Aufbereitung und beispielsweise Kompression bei Antriebsgasen sowie dem Transport der Treibstoffe zu den Tankstellen.

**Tank-to-Wheel** Die direkten Emissionen entsprechen jenen Treibhausgasen, die „von der Tanksäule/Ladesäule bis zum Rad“ (engl. Tank-to-Wheel) freigesetzt werden. Der Tank-to-Wheel-Ansatz umfasst die Wirkkette von der aufgenommenen Energie (Kraftstoff, elektrische Energie<sup>6</sup>) bis zur Umwandlung in kinetische Energie bei Kraftfahrzeugen.

Herstellung, Wartung und Entsorgung der Verkehrsmittel liegen außerhalb der Betrachtung und sind nicht in den Emissionsfaktoren enthalten.<sup>7</sup>

Tabelle 7 zeigt die direkten und vorgelagerten Emissionen der Energieträger im Bereich Mobilität sowie deren Dichte und Heizwerte.

Tabelle 7: Direkte und vorgelagerte Emissionen (in CO<sub>2</sub>-eq) verschiedener Energieträger im Bereich Mobilität.

Energieträger Mobilität	Direkte Emissionen	Vorgelagerte Emissionen	Gesamte Emissionen	Dichte	Heizwert
	g CO <sub>2</sub> -eq je kWh				
Diesel (inkl. Beimengung)	256	74	332	0,84 kg/l	11,67 kWh/kg
Benzin (inkl. Beimengung)	264	63	327	0,75 kg/l	11,32 kWh/kg
Erdgas CNG	202	49	249	0,75 kg/Nm <sup>3</sup>	13,79 kWh/kg
Biodiesel	4	116	117	0,84 kg/l	10,31 kWh/kg
Bioethanol	1	89	88	0,75 kg/l	7,69 kWh/kg
Diesel fossil	271	71	342	0,84 kg/l	11,77 kWh/kg
Benzin fossil	274	62	336	0,74 kg/l	11,53 kWh/kg

**Emissionen aus Biokraftstoffen** Biokraftstoffe werden aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Da die Pflanzen beim Wachsen so viel CO<sub>2</sub> aufnehmen, wie bei der späteren Verbrennung emittiert wird, werden die aus der Verbrennung resultierenden direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht hinzugerechnet. Neben CO<sub>2</sub> entstehen bei der Verbrennung andere treibhauswirksame Gase, daher ist das CO<sub>2</sub>-Äquivalent nicht Null. In dieser Berechnung betrifft das Biodiesel und Bioethanol.

Zusätzlich werden in Österreich Diesel und Benzin folgende Anteile an Biokraftstoffen beigemischt: 6,6 % (volumetrisch) für Diesel, 5,3 % (volumetrisch) für Benzin. Die volumetrischen Beimischraten basieren auf *Austria's National Inventory Report 2024* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a).

<sup>6</sup> Emissionen aus der Strombereitstellung für Elektromobilität sind wie in Kapitel 4.2 beschrieben zu bewerten.

<sup>7</sup> Gesamthafte Emissionsfaktoren für diverse Verkehrsträger (inkl. vorgelagerter Emissionen aus der Fahrzeugherstellung und -entsorgung) werden vom Umweltbundesamt auf der Webseite publiziert unter *Emissionsfaktoren für Verkehrsmittel* (UMWELTBUNDESAMT, 2024b)

## 5 WEITERE INFORMATIONEN ZU DEN ENERGIETRÄGERN

Eine Ausweisung der direkten und vorgelagerten THG-Emissionen und die Darstellung von biogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie eine getrennte Ausweisung der Emissionen an fossilem CO<sub>2</sub>, Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist dann sinnvoll, wenn diese Informationen zum besseren Verständnis der THG-Emissionen und dem Planen und Umsetzen von Reduktionsmaßnahmen beitragen. Nachfolgend werden die direkten Emissionen an biogenem CO<sub>2</sub> sowie CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O für die Energieträger im Bereich Raumwärme, Strom und Mobilität dargestellt.

### 5.1 Direkte biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieträger

Bei der Verbrennung von Biokraftstoffen entsteht, wie bei der Verbrennung von fossilen Kraftstoffen, Kohlenstoffdioxid. Dieses CO<sub>2</sub> wird als biogenes CO<sub>2</sub> bezeichnet und als klimaneutral bewertet, da bei der Verbrennung von Biokraftstoffen – anders als bei fossilen Kraftstoffen – nur so viel Kohlenstoffdioxid abgegeben wird, wie die Pflanzen während ihres Wachstums aus der Atmosphäre gebunden haben.

Energieträger, die zumindest anteilmäßig aus erneuerbaren Energiequellen bestehen, weisen biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen auf. Die Berechnung der Emissionsfaktoren für biogenes CO<sub>2</sub> stammt aus *Austria's National Inventory Report 2024* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a).

Tabelle 8: Direkte biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieträger für Raumwärme.

Energieträger für Raumwärme	Direkte biogene CO <sub>2</sub> -Emissionen in g je kWh
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Stückholz <sup>8</sup>	403
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Hackgut <sup>9</sup>	403
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Pellets	403
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Gesamt	403
Biobrennstoffe flüssig	255
Biobrennstoffe gasförmig	198
Fernwärme Durchschnitt Österreich	247
Fernwärme Erneuerbar	411

<sup>8</sup> inkl. Holz- bzw. Biokohle, Energiekorn und sonstige feste, nicht holzartige, biogene Brennstoffe

<sup>9</sup> inkl. allfälliger sonstiger biogener Reststoffe



Tabelle 9: Direkte biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieträger für Strom.

Energieträger für Strom	Direkte biogenen CO <sub>2</sub> -Emissionen in g je kWh
Stromaufbringung Österreich	56
Biomasse	827
Abfall	592

Tabelle 10: Direkte biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieträger im Bereich Mobilität.

Energieträger für Mobilität	Direkte biogenen CO <sub>2</sub> -Emissionen in g je kWh
Diesel (inkl. Beimengung)	16
Benzin (inkl. Beimengung)	9
Biodiesel	255
Bioethanol	255

## 5.2 Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen der Energieträger

### Datenbasis

Die erhobenen direkten Methan- (CH<sub>4</sub>) sowie die direkten Lachgasemissionen (N<sub>2</sub>O) stammen ebenfalls aus *Austria's National Inventory Report 2024* (UMWELTBUNDESAMT, 2024a).

Tabelle 11: Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen der Energieträger für Raumwärme.

Energieträger für Raumwärme	Direkte CH <sub>4</sub> -Emissionen in mg je kWh	Direkte N <sub>2</sub> O-Emissionen in mg je kWh
Heizöl extra leicht (fossil)	11	2
Heizöl leicht (fossil)	11	2
Erdgas (fossil) (Heizwert)	18	0
Erdgas (fossil) (Brennwert)	16	0
Flüssiggas LPG	18	0
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Stückholz <sup>10</sup>	515	14
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Hackgut <sup>11</sup>	319	14
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Pellets	56	14
Biomasse (Biobrennstoffe fest): Gesamt	416	14
Biobrennstoffe flüssig	7	15
Biobrennstoffe gasförmig	18	0
Fernwärme Durchschnitt Österreich	925	10
Fernwärme Erneuerbar	326	15

<sup>10</sup> inkl. Holz- bzw. Biokohle, Energiekorn und sonstige feste, nicht holzartige, biogene Brennstoffe

<sup>11</sup> inkl. allfälliger sonstiger biogener Reststoffe

*Tabelle 12: Direkte CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen der Energieträger für Strom.*

<b>Energieträger für Strom</b>	<b>Direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen in mg je kWh</b>	<b>Direkte N<sub>2</sub>O-Emissionen in mg je kWh</b>
Stromaufbringung Österreich	52	3
Biomasse	653	30
Abfall	137	46
Erdgas	29	1
Sonstige fossile <sup>12</sup>	25	5

*Tabelle 13: Direkte CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O-Emissionen der Energieträger im Bereich Mobilität.*

<b>Energieträger für Mobilität</b>	<b>Direkte CH<sub>4</sub>-Emissionen in mg je kWh</b>	<b>Direkte N<sub>2</sub>O-Emissionen in mg je kWh</b>
Diesel (inkl. Beimengung)	7	15
Benzin (inkl. Beimengung)	22	2
Erdgas CNG	41	3
Biodiesel	4	15
Bioethanol	22	2
Diesel fossil	2	12
Benzin fossil	16	1

<sup>12</sup> 92 % Öl und 8 % Kohle

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

- BMK - Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2022. Standardfaktoren für Brennstoffe aus der nationalen Treibhausgasinventur zur Anwendung für die Ebene 2a in Österreich. gültig 2022 bis 2024 [online]. Wien. Verfügbar unter:  
[https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/klimaschutz/eu\\_emissionshandel/anlagen/erdgas.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/eu_emissionshandel/anlagen/erdgas.html)
- BMK - Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2023. Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor in Österreich 2022 [online]. Wien. Verfügbar unter:  
<https://www.bmk.gv.at/themen/energie/publikationen/biokraftstoffbericht.html>
- European Commission, 2015. Study on actual GHG data for diesel, petrol, kerosene and natural gas [online]. Work Order: ENER/C2/2013-643. Verfügbar unter:  
[https://energy.ec.europa.eu/publications/study-actual-ghg-data-diesel-petrol-kerosene-and-natural-gas-1\\_en](https://energy.ec.europa.eu/publications/study-actual-ghg-data-diesel-petrol-kerosene-and-natural-gas-1_en)
- IINAS, 2023. GEMIS: Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, v5.1 Österreich. Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien. [online]. Verfügbar unter: <https://iinas.org/downloads/gemis-downloads/>
- IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [online]. Hayama, Japan.
- UMWELTBUNDESAMT, 2016. Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm) [online].
- UMWELTBUNDESAMT, 2024a. Austria´s National Inventory Report 2024. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change [online]. Wien. Verfügbar unter:  
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0909.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, 2024b. Emissionsfaktoren für Verkehrsmittel [online]. Wien. Verfügbar unter  
<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/mobilitaet/mobilitaetsdaten/emissionsfaktoren-verkehrsmittel>

**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

[office@umweltbundesamt.at](mailto:office@umweltbundesamt.at)  
[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)

Das Umweltbundesamt veröffentlicht mit dem vorliegenden Methodenbericht österreichspezifische Treibhausgas-Emissionsfaktoren in den Bereichen Raumwärme, Elektrizität und Mobilität. Die hier publizierten Emissionsfaktoren berücksichtigen die österreichischen Spezifika und werden für näherungsweise Abschätzungen von Reduktionspotenzialen in der Energieberatung bereitgestellt. Der Bericht ist im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie entstanden.