

Vorschlag zur Ermittlung des CO_{2e}-Faktors Fernwärme im Stadtgebiet München für den Nachweis der betriebsbedingten Emissionen im Rahmen der Lebenszyklus-GWP-basierten Fördermaßnahmen im FKG.

Die Berechnung des Emissions-Faktors bezieht sich auf Daten Dritter. Wenn sich diese ändern, wird der CO_{2e}-Faktor redaktionell angepasst. Beide Verfahren beruhen auf den Gesetzgebungsverfahren zur Wärmeplanung und dem verabschiedeten GEG.

Verfahren 1 (vorläufig) – Ermittlung des aggregierten CO_{2e}-Faktors für Fernwärme aus unterschiedlichen Erzeugungsanlagen unter Berücksichtigung der nach Wärmeplanungsgesetz geforderten Dekarbonisierung der Nettowärmeerzeugung bis 2045.

Basis sind die Erzeugungskategorien - Heizwerk fossil/erneuerbar, KWK fossil/erneuerbar - und die Emissionsfaktoren für je 1 kWh Fernwärme/Nahwärme nach Tabelle 1.2 der QNG-Rechenwerte des Qualitätssiegels Nachhaltige Gebäude¹.

Für den Ausgangswert des CO₂-Faktors Fernwärme 2025 wird die Gewichtung der Wärmemengen vorläufig Abb. 1-3 Fernwärme-Erzeugung...2025 der Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“² entnommen. Entsprechend der Kategorien der QNG-Rechenwerte wird die Geothermie mit 10,2% dem HW-Erneuerbar zugeordnet, die Müllverbrennung-fossiler Anteil (50% von 17,4%) der KWK-fossil, die Müllverbrennung biogen (50%) der KWK erneuerbar.

Ausgehend von dem so ermittelten CO₂-Faktor von 205,17 g/kWh für 2025 und den Zielvorgaben für den Anteil Erneuerbarer Energien an der „Nettowärmeerzeugung“ gemäß Wärmeplanungsgesetz (Entwurfassung), §§ 29 und 31, werden die Zielwerte für den CO₂-Faktor bei einem Anteil EE von mindestens 30% bis 2030 und 80% bis 2040 unter den QNG-Kategorien grob ermittelt. Für die Anforderung, bis 2045 „vollständig klimaneutral“ zu sein, wurde die Annahme getroffen, dass die Müllverbrennung unverändert ist. Damit wird schließlich für das Ausgangsjahr 2025 und dem Betrachtungszeitraum der Ökobilanz von 50 Jahren ein durchschnittlicher CO₂-Faktor von 67 g/kWh ermittelt.

Prozesse	CO ₂ -Faktor QNG	Studie Klimaneutrale Wärme München 2035 Abb 1-3 "Fernwärme-Erzeugung"		Zielvorgaben an Erneuerbarer Energie WPG (Entwurf) §§ 29 und 31				durchschnittlicher Emissionsfaktor über LC 50 Jahre, ausgehend von 2025 bis 2075	
		Anteil HW bzw. KWK EE / fossil*)	Ausgangsjahr 2025	bis 2030 Anteil EE >30%	bis 2040 Anteil EE > 80%	bis 2045 "vollständig klimaneutral"	kg CO _{2e} / kWh		
Nutzung Fernwärme / Nahwärme	kg CO _{2e} / kWh		kg CO _{2e} / kWh	kg CO _{2e} / kWh	kg CO _{2e} / kWh	kg CO _{2e} / kWh	kg CO _{2e} / kWh	kg CO _{2e} / kWh	
HW fossil (Erdgas)	0,2763493	9,19%	0,0253965	9%	0,0253965	9%	0,0253965	0%	0,0000000
HW erneuerbar (Geotherm)	0,0095609	10,21%	0,0009762	21%	0,0020384	74%	0,0070301	82%	0,0078399
KWK fossil (inkl Müll fossil)	0,2472170	71,92%	0,1777985	61%	0,1503327	9%	0,0212607	9%	0,0222495
KWK erneuerbar (Müll biog)	0,0115259	8,68%	0,0010004	9%	0,0010004	9%	0,0010004	9%	0,0010373
CO₂-Faktor HW / KWK - fossil / erneuerb			0,2051716		0,1787680		0,0546877	0,0311268	0,066542
		100,00%		100%		100%		100%	
		IST		SOLL 2030		SOLL 2040		SOLL 2045	
		Anteil EE		30%		80%		100%	

*) Gewichtung der Wärmemengen nach dem GWh-Anteil der HW Erdgas (450 GWh), KWK Kohle+Erdgas+Müll fossil (447+2650+425 GWh), der Geothermie (500GWh > "HW Erneuerbar") und der Müllverbrennung (50% biogen 425 GWh) an der Fernwärme-Erzeugung gesamt von 4.897 GWh für 2025;

¹ http://www.qng.info/app/uploads/2023/08/OeKOBILANZIERUNG-RECHENWERTE_2023_v1-2.xlsx zuletzt abgerufen am 04.10.2023

² <https://www.ffe.de/projekte/klimaneutrale-waerme-muenchen-2035/>, zuletzt abgerufen am 02.10.2023

Verfahren 2 (vorläufig): statischer Ansatz, pauschal nach der 65%-Erneuerbare Energien-Anforderungen an Heizungsanlagen nach §71 GEG (2024). Für Wärmenetze gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn der Wärmenetzbetreiber „sicherstellt, ... dass er „die jeweils geltenden Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt.“ (also ein Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan nach WPG (Entwurf) vorliegt).
Ausgehend von dem für 2025 ermittelten CO₂-Faktor nach Verfahren 1 von 205,17 g/kWh, wird der Anteil Erneuerbarer Energien pauschal auf 65% erhöht (Anteilig bei HW-Erneuerbar). Der so ermittelte CO₂-Faktor liegt bei 95,6 g/kWh.

2		Studie Klimaneutrale Wärme München 2035 Abb 1-3 Fernwärme- Erzeugung			GEG 2024: 65%-EE-Anforderung gilt für Wärmenetze mit Transformations- bzw. Dekarbonisierungsfahrplan als erfüllt	CO _{2e} - Faktor pauschal kg CO _{2e} / kWh
QNG-Rechenwerte Tabelle 1.2 Kategorien (HW/KWK) und CO _{2e} /kWh Stand 2023_v1-1 Prozesse		GWP	Anteil HW bzw. KWK EE / fossil*)	kg CO _{2e} / kWh		
Nutzung Fernwärme / Nahwärme	kg CO _{2e} / kWh					
HW fossil (Erdgas)	0,2763493		9,19%	0,0253965	9,19%	0,025397
HW erneuerbar (Geotherm)	0,0095609		10,21%	0,0009762	56,32%	0,005385
KWK fossil (inkl Müll fossil)	0,2472170		71,92%	0,1777985	25,81%	0,063807
KWK erneuerbar (Müll biog)	0,0115259		8,68%	0,0010004	8,68%	0,001000
CO ₂ -Faktor HW/KWK - fossil/erneuerb				0,2051716		0,095588
			100%		100%	
			2025		KANN	
Anteil EE			18,89%		65%	