

Projekt NACH ASPERN

Gesamtenergiekonzept

**Empfehlungen und Basisinformationen zur
Bearbeitung energetischer Kriterien für die
Stadtentwicklung**

**Addendum 1: Ergänzung zur Berechnung der CO₂-
Emissionen für die betrachteten Szenarien (Tabelle
28)**

Autoren

Olivier Pol

Lukas Lippert

Wien, 26. Januar 2011

Die Werte aus Tabelle 28 (wie im Bericht vom 6. Mai 2010) beziehen sich alle auf die in Tabelle 27b präsentierten spezifischen Emissionswerte.

Insbesondere wurden für die Fernwärme die in [Wallisch, 2007] veröffentlichten und von [Pözl, 2007] gerechneten Emissionswerte der Fernwärme Wien herangezogen, die zur Zeit der Berechnung zur Verfügung standen (Basisjahr 2005). Dabei wird der Beitrag der thermischen Nutzung der geplanten Geothermieanlage nicht berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der Geothermieanlage (Wärmeerzeugung von 350 GWh/a) im GEMIS-Berechnungsmodell von [Pözl, 2007] ergeben sich Emissionen von ca. 125 kg_{CO2}/MWh¹. Der Beitrag der Anlage würde daher nur geringfügig die Gesamtemissionen beeinflussen.

Tabelle 27b: Annahmen zur Berechnung der CO₂-Emissionen

Größe	Wert	Quelle
Strom (Szenario EU)	618 kg _{CO2} /MWh	[EN15603:2008]
Gas (Szenario EU)	277 kg _{CO2} /MWh	[EN15603:2008]
Fernwärme (ohne Geothermie)	132 kg _{CO2} /MWh _{gelieferte Energie}	[Wallisch, 2007] und [Pözl, 2007]
Fernwärme (mit Geothermie)	125°kg _{CO2} /MWh _{gelieferte Energie}	Nach [Pözl, 2007] und eigenen GEMIS-Berechnungen
Anteil der Kältemenge, die über Absorptionskältemaschinen geliefert wird (im Fall einer Fernkälteversorgung)	75 %	NACH ASPERN, Machbarkeitsstudie Fernkälte (siehe 6.3.3.2)
Anteil der Kältemenge, die über Kompressionskältemaschinen geliefert wird (im Fall einer Fernkälteversorgung)	25 %	NACH ASPERN, Machbarkeitsstudie Fernkälte (siehe 6.3.3.2)

Der Berechnungsansatz von [Pözl, 2007] berücksichtigt die sogenannte Brennstoffmehrbedarfsmethode für die Zuweisung der Emissionen aus stromgeführten KWK-Anlagen auf die erzeugte Wärmemenge. Nach einem stündlich aufgelösten Algorithmus wird gerechnet, wie viel Brennstoff für die Wärmeerzeugung in einer KWK-Anlage theoretisch eingesetzt wird. Dabei wird ein Vergleich mit dem Fall betrachtet, bei welchem keine Wärmeauskoppelung stattfindet (reine Stromerzeugung). Diese Methode bietet sich in der Liste der vorhandenen Allokationsmethoden an, die z. B. in [Mauch et al., 2010] beschrieben sind (übrigens wird die Brennstoffmehrbedarfsmethode in [Mauch et al., 2010] nicht erwähnt).

Die Berechnung von [Zach & Simader, 2010] basiert auf der in [ÖNORM EN 15316-4-5:2007] vorgeschlagenen Methodik, die als Verdrängungsmix-Methode (Erweiterung der Stromgutschriftmethode) genannt wird. Dabei wird der größte Anteil der Emissionen der Stromerzeugung zugerechnet und beim Koppelprodukt (die Wärme) ergeben sich sehr niedrige spezifische Emissionswerte. [Mauch et al., 2010] kommentiert dazu, dass „eine weitere systematische Schwäche dieser Methoden [darin] besteht, dass durch die Anrechnung des gesamten Brennstoffanteils auf ein Koppelprodukt ab einer bestimmten Stromkennzahl negative CO₂-Emissionen entstehen.“ Tatsächlich ergibt sich nach [Zach & Simader, 2010] ein Wert von 0 für die spezifischen Treibhausgasemissionen der Fernwärme Wien (Mittelwert 2006-2008, d.h. ohne Berücksichtigung der potenziellen Geothermieanlage), wenn als Verdrängungsmix „ein gewichtetes Mittel aus den fossilen Erzeugungen aus Österreich und den zwei mit Abstand wichtigsten Importländern Deutschland und Tschechien dient, wobei auch die jahreszeitlich unterschiedlich hohen KWK-Strom-Lieferungen bei der Gewichtung berücksichtigt wurden“.

Als Ergänzung zu Tabelle 28 präsentiert nun Tabelle 28b die Ergebnisse der Emissionsberechnungen mit beiden Werten (132 kg/MWh nach [Pözl, 2007] und 0 kg/MWh nach [Zach & Simader, 2010]). Je nach Szenario ergibt sich eine Unterbewertung der CO₂-Emissionen von bis zu 30 %. Bei der weiteren Kommunikation der Ergebnisse sollten daher folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Berechnung mit 0 kg/MWh entspricht der aktuellen Kommunikation der Fernwärme Wien. Dazu basiert die Berechnung auf einer österreichisch-europäischen Norm [EN 15316-4-5:2007] und ist in dieser Hinsicht nachvollziehbar und völlig gerechtfertigt.
- Auf der anderen Seite ist die Berechnung mit 132 kg/MWh zwar wissenschaftlich zufriedenstellender, weil die Allokation der Emissionen aus KWK-Prozessen zwischen Wärme und Strom bilanzierter sind. Diese Werte werden aber von der Fernwärme Wien nicht mehr genutzt.

¹ Diese Berechnung wurde mit GEMIS 4.5 durchgeführt, während [Pözl, 2007] GEMIS 4.3 genutzt hat. Das Endergebnis ändert sich um wenige Prozentpunkte; durch lineare Interpolation wurden die 125 kg/MWh berechnet.

- Wenn die Erträge der Geothermieanlage zur Gänze der Seestadt Aspern zugerechnet werden, und nicht als Beitrag im gesamten Fernwärmemix gerechnet werden, ergeben sich auch sehr niedrige Emissionswerte (ca. 16 kg_{CO2}/MWh mit einer GEMIS-Berechnung). Unter diesen Bedingungen sind die Ergebnisse sehr nah an der Berechnung mit 0 kg/MWh.

Tabelle 28c präsentiert die potenziellen CO₂-Mengen, die in der Seestadt Aspern vermieden werden können. Als Referenz dient die Situation im Szenario konventionell ohne Nutzung von erneuerbaren Energiequellen. Im Zielszenario können ca. 60.000 bis 80.000 t_{CO2}/a vermieden werden. Im Mindestszenario sind es ca. 30.000 bis 50.000 t_{CO2}/a.

Tabelle 28b: Verursachte CO₂-Emissionen

Energieperformance in den Gebäuden	Energieaufbringung	Mit Fernkälte (Stromszenario EU)	Mit Fernkälte (Stromszenario EU)	Prozentänderung zwischen beiden Berechnungen	
		[t _{CO2} /a]	[t _{CO2} /a]		
		Emissionswerte für die Fernwärme (ohne Geothermie): 132 kg/MWh	Emissionswerte für die Fernwärme (ohne Geothermie): 0 kg/MWh		
Zielszenario	Ohne EE	ca. 43.150	ca. 33.710	22%	
	Mit PV max	ca. 30.340	ca. 20.890	31%	
	Mit ST max	ca. 36.300	ca. 33.710	7%	
Mindestszenario	Ohne EE	ca. 74.480	ca. 58.280	22%	
	Mit PV max	ca. 61.660	ca. 45.460	26%	
	Mit ST max	ca. 67.640	ca. 58.280	14%	
Szenario konventionell	Ohne EE	ca. 114.050	ca. 91.610	20%	
	Mit PV max	ca. 101.230	ca. 78.790	22%	
	Mit ST max	ca. 107.210	ca. 91.610	15%	

Tabelle 28c: Jährliche CO₂-Einsparungen gegenüber Szenario Konventionell ohne EE

Energieperformance in den Gebäuden	Energieaufbringung	Mit Fernkälte (Stromszenario EU)	Mit Fernkälte (Stromszenario EU)
		[t _{CO2} /a]	[t _{CO2} /a]
		Emissionswerte für die Fernwärme (ohne Geothermie): 132 kg/MWh	Emissionswerte für die Fernwärme (ohne Geothermie): 0 kg/MWh
Zielszenario	Ohne EE	ca. 57.900	ca. 70.900
	Mit PV max	ca. 70.700	ca. 83.700
	Mit ST max	ca. 57.900	ca. 77.700
Mindestszenario	Ohne EE	ca. 33.300	ca. 39.600
	Mit PV max	ca. 46.100	ca. 52.400
	Mit ST max	ca. 33.300	ca. 46.400

Für die weitere Kommunikation der vermiedenen CO₂-Emissionen können die Richtwerte aus Tabelle 28d herangezogen werden.

Tabelle 28d: nutzbare Kenndaten für die weitere Kommunikation der vermiedenen CO₂-Emissionen

Wert	Größe	Quelle
9,9 t _{THG} /cap.a	Durchschnittliche pro-Kopf-THG-Gesamtemissionen in Europa	EEA, Eurostat 2010; http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=475
10,4 t _{THG} /cap.a	Durchschnittliche pro-Kopf-THG-Gesamtemissionen in Österreich	EEA, Eurostat 2010; http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=475
5,5 t _{THG} /cap.a	Durchschnittliche pro-Kopf-THG-Gesamtemissionen in Wien	KLIP 2, http://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/klip-2.pdf
3,1 Mio t _{THG} /a	Vermiedene Emissionen durch KLIP1	KLIP 2, http://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/klip-2.pdf
Ca. 8 Mio t _{THG} /a	Gesamte THG Emissionen der Stadt Wien im Jahr 2006	Emissionskataster Wien, MA 22, Datenstand Oktober 2008, in KLIP 2, http://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/klip-2.pdf

Literaturverweise

- EN 15316-4-5:2007, Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen – Teil 4-5: Wärmeerzeugungssysteme, Leistungsfähigkeit und Effizienz von Fernwärme- und großvolumigen Systemen, CEN/ÖNORM, 2007
- Mauch W., Corradini R., Wiesemeyer K., Schwentzek M., Allokationsmethoden für spezifische CO₂-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 55. Jg. (2010), Heft 9, Seiten 12-14
- Pözl W., Emissionen der Fernwärme Wien 2005, Ökobilanz der Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen aus dem Anlagenpark der Fernwärme Wien GmbH, 2007, Vorhanden auf, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0076.pdf>, Letzter Zugriff: 25. Jänner 2011
- Wallisch A., Nachhaltigkeitsbericht 2007, Wien Energie Fernwärme, Vorhanden auf http://www.nachhaltigkeitsbericht.at/nachhaltigkeitsbericht/pdf/fernwaerme_2007.pdf, Letzter Zugriff: 25. Jänner 2011
- Zach F., Simader G., Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionen der Fernwärmeerzeugung der Fernwärme Wien GmbH, Berechnungen für die Jahre 2006 – 2008 basierend auf der ÖNORM EN 15316-4-5, Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Wien, Februar 2010