

A 14 – 024494 – 2011 - 1

A 23 – 018424 – 2004 - 12

Kommunales Energiekonzept 2011 Sachbereichskonzept zum 4.0 STEK gem. § 21 (3) lit 5 StROG 2010

Bearbeiter: DI Bernhard Inninger
DI Wolfgang Götzhaber

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Graz, 06.07.2011

1. Rechtsgrundlage und Zweck

Gemäß § 22 (8) StROG 2010 ist jede Gemeinde, die in einem Entwicklungsprogramm des Landes Steiermark als **Vorranggebiet zur lufthygienischen Sanierung in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen von Raumheizungen** ausgewiesen ist, verpflichtet, ein Kommunales Energiekonzept (KEK) zu erlassen. Diese Verpflichtung besteht in ähnlicher Form seit den 1990er Jahren und entstand in jüngerer Vergangenheit neu durch aufeinander abgestimmte Formulierungen...

- im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)
- im Raumordnungsgesetz (StROG 2010)
- in der Novellierung des Entwicklungsprogrammes für die Reinhaltung der Luft (LGBl. Nr. 53/2011)

Das Kommunale Energiekonzept hat die Entwicklungsmöglichkeiten einer Fernwärmeversorgung für das Gemeindegebiet oder Teile desselben darzustellen (**Fernwärmeausbauplan**). Wo ein Fernwärmeausbau technisch undurchführbar oder wirtschaftlich unzumutbar ist, darf das KEK auch andere Maßnahmen zur lufthygienischen Sanierung vorsehen.

2) Inhalt des KEK (Verordnungstext und Planwerk)

Die Energie Graz GmbH & Co KG (EGG) als Fernwärmeversorger und das Umweltamt haben in Abstimmung mit der Stadtplanung 2010 und 2011 einen **Ausbauplan für die Fernwärmeversorgung** im Stadtgebiet erarbeitet. Dieser stellt die Ausbauvorhaben des Fernwärme- und erläuternd auch des Erdgasnetzes seitens der Energie Graz aus heutiger Sicht dar.

Dabei wurde versucht, die Auswertungen soweit wie möglich zu automatisieren, um händische Korrekturmaßnahmen so gering wie möglich zu halten. Aufgrund dieser automatisierten Flächendarstellung und den Ungenauigkeiten in den Datengrundlagen (siehe unten Abschnitt Datengrundlagen) kommt es zu Unschärfen in den Flächenabgrenzungen und -definitionen.

Darüber hinaus kann es durch Bebauungen, Dämmung von Gebäuden, zukünftigen Projekten und dergleichen zu Verschiebungen der einzelnen Flächenkategorien kommen.

Dieser Plan ist nicht für eine punktgenaue Aussagefähigkeit konzipiert, vielmehr handelt es sich hierbei um eine Abschätzung einer möglichen zukünftigen Entwicklung der Fernwärme- und Erdgasversorgung im Großraum Graz.

Das Grazer Stadtgebiet ist in diesem Plan in sieben unterschiedlichen Flächen gegliedert:

Fernwärme

- **dunkelrot:**

Aktuelles Versorgungsgebiet Fernwärme und kurzfristiges Erweiterungsgebiet (2010 bis ca. 2015)

Erklärung: ... bereits versorgte bzw. Gebiete, die in Zukunft verstärkt bei Ausbauvorhaben des Fernwärmenetzes berücksichtigt werden. Auf Kundenwunsch ist hier quasi jederzeit ein Anschluss realisierbar.

- **hellrot:**

Kurz- mittelfristig geplantes Erweiterungsgebiet Fernwärme (ab ca. 2013 bis ca. 2025)

Erklärung: ... zukünftige Erweiterungsgebiete ab 2014 bis 2024 dar, wobei umfassende und detaillierte Datenerhebungen dafür die Grundlage sein müssen. Die Ergebnisse daraus fließen einerseits in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und andererseits in den Zeitpunkt der Erhebung ein.

- **rosa:**

Mittel- langfristig geplantes Erweiterungsgebiet Fernwärme (ab ca. 2020)

Erklärung: ... aus derzeitiger Sicht erst ab ca. 2024 mögliche Erweiterungsgebiete, wobei Grundvoraussetzung eine Erschließung der davorliegenden hellroten Gebiete ist. Darüber hinaus ist auch bei dieser Flächenkategorie eine umfassende Datenerhebung für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und des Erhebungszeitpunktes unbedingt erforderlich.

Erdgas (zur Erläuterung dargestellt)

- **braun:**

Aktuelles Versorgungsgebiet Erdgas und kurzfristiges Erweiterungsgebiet

- **hellbraun:**

Kurz- mittelfristig geplantes Erweiterungsgebiet Erdgas

- **dunkelgelb:**

Mittel- langfristig geplantes Erweiterungsgebiet Erdgas

Sonstige

- **weiß:**

Flächen ohne bzw. mit geringem Wärmepotential

Erklärung: Die weiß gekennzeichneten Flächen besitzen weder derzeit noch in absehbarer Zukunft ein Erweiterungspotential. Bei diesen Gebieten handelt es sich z.B. um Parks, Straßen, Friedhöfe, Gewässer und Plätze.

Nicht planlich dargestellt ist die 400 Meter Höhengichtlinie. Oberhalb dieser Grenze ist die Fernwärmeversorgung mit einem technischen und finanziellen Mehraufwand verbunden, da zusätzliche technische Einrichtungen (wie Pumpen und dergleichen) zur Überwindung der Druckdifferenz notwendig sind. Aus diesem Grund sind Anschlussanfragen außerhalb dieser Höhengichtlinie gesondert hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit zu prüfen.

Zur besseren Orientierung ist der Gebäudebestand lt. Kataster dargestellt, ebenso Wald- und Wiesenflächen.

Datengrundlagen:

a) Gebäude- und Wohnungsregister

Die dem vorliegenden Plan zugrunde liegenden Berechnungen stützen sich einerseits auf das Gebäude- und Wohnungsregister (Stand 2001) und andererseits auf Datengrundlagen und Erfahrungen der Energie Graz GmbH & Co KG. Aufgrund des beinahe 10 Jahre alten Registers ergeben sich teilweise beachtliche Unschärfen und Abweichungen in den Berechnungen und dementsprechend auch in der grafischen Aufbereitung.

b) Grundstückskataster und Flächenwidmungsplan

Der Plan und die dazugehörigen Berechnungen stützen sich auf den Katasterplan (Stand 2008) und den 3.9 Flächenwidmungsplan.

Aufgrund der unterschiedlichen Erscheinungsjahre und der damit verbundenen Inkongruenz der beiden Pläne resultieren Ungenauigkeiten in der Abgrenzung der einzelnen Flächenkategorien und damit in der grafischen Aufbereitung. Des Weiteren wurden aufgrund von vorliegenden Informationen des Stadtplanungsamtes zukünftige Bauvorhaben, diverse Schutzgebiete, Flächen ohne und Flächen mit sehr geringer Bebauungsdichte einbezogen und dementsprechend den einzelnen Flächenkategorien zugeordnet.

Allgemein muss festgehalten werden, dass die geplanten Erweiterungsgebiete einerseits aufgrund der beschriebenen Datengrundlagen und andererseits aufgrund der permanenten Veränderungen des Grazer Fernwärme- und Erdgasnetzes mit Unsicherheit hinsichtlich ihres Erschließungszeitraumes behaftet sind.

Das KEK 2011 enthält neben dem Fernwärmeausbauplan keine weiteren Festlegungen.

3) Fachliche Grundlagen: Immissionen und Stadtklimatologie

Die Immissionssituation im Großraum Graz ist gekennzeichnet durch massive Grenzwertüberschreitungen bei Feinstaub (PM10), Überschreitungen von Grenzwerten bei Stickstoffdioxid (NO₂) und Benzoapyren (B(a)P).

Beispielsweise stehen bei **Feinstaub** 2010 den zulässigen 35 Überschreitungstagen (Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10) nach geltendem EU-Recht bzw. 25 nach dem Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) des Bundes bis zu etwa 70 Überschreitungstage gegenüber (Abb. 1).

Die Situation bei **Stickstoffdioxid (NO₂)** wird in der „Statuserhebung NO₂ in Graz 2003 – 2009“ des Amtes der Stmk. Landesregierung zusammengefasst:

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert entsprechend dem IG-L wurde in den Jahren 2003 bis 2009 insgesamt 42 mal und jener für den Jahresmittelwert 11 mal überschritten. Die Verletzung von Vorgaben der EU-Luftreinerhaltungsrichtlinie wurde 6 mal registriert.“

Weitere hausbrandrelevante Grenzwertüberschreitungen liegen mittlerweile auch beim kanzerogenen Schadstoff **Benzo(a)pyren (B(a)P)** vor. Der Grenzwert gemäß IG-L als Jahresmittelwert (JMW) von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde an der Messstelle Graz-Süd mit 2,3 (2007), 1,5 (2008) und $2,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ (2009) deutlich überschritten.

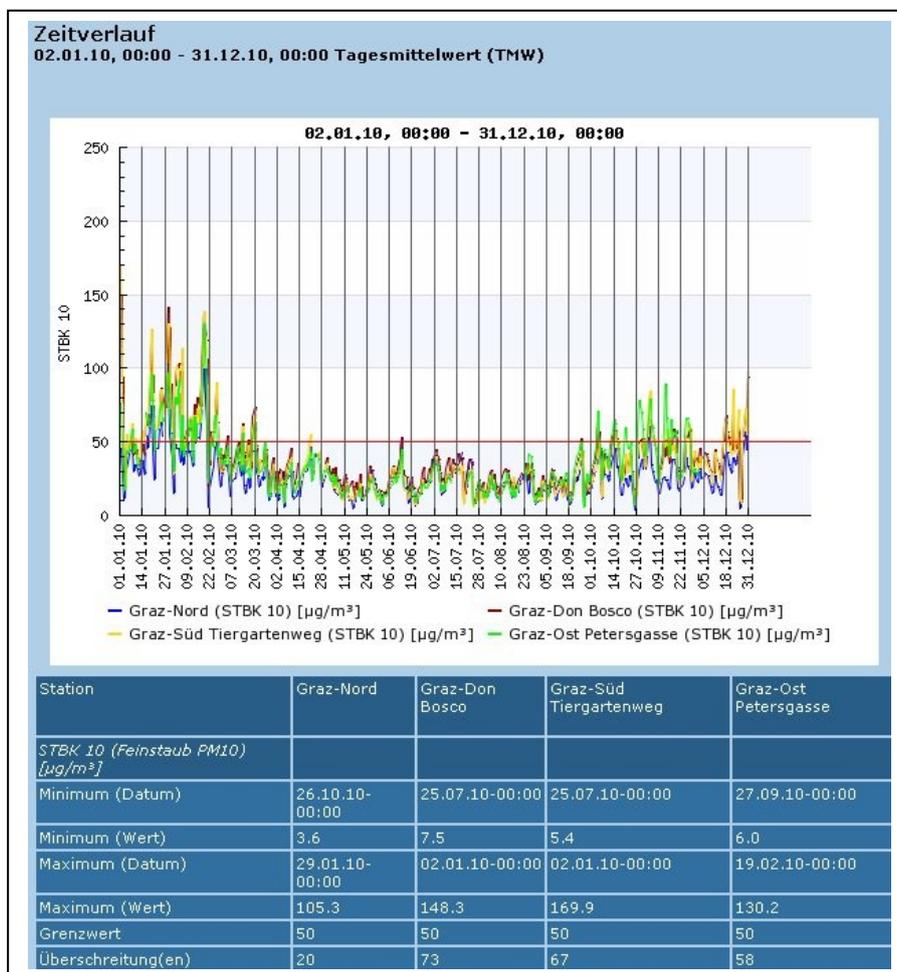


Abb. 1: Überschreitungstage bei PM10 in Graz 2010

Grazer Becken - Klima und Topographie

Das Klima in Graz ist einerseits bestimmt durch die Talausgangslage am Randgebirgsfuß zum südöstlichen Alpenvorland, andererseits der im Norden des Grazer Feldes asymmetrischen Beckenlage mit dem höheren Plabutsch-Buchkogel-Zug im Westen und den niedrigeren Riedelrücken im Osten mit ihren Seitentälern („Grazer Becken“). Die abschirmende Wirkung der Alpen

im Nordwesten hat eine merkliche Abschwächung atlantischer Störungseinflüssen aus dieser Richtung speziell im Winterhalbjahr – und somit einen im Vergleich mit Städten nördlich des Alpenhauptkammes kontinentaler getönten Jahresgang der Klimatelemente – zur Folge und führt zu wesentlichen immissionsklimatischen Nachteilen.

Aus lufthygienischer Sicht ergeben sich aus der abgeschirmten Lage negative Aspekte aufgrund einer ausgesprochenen Windarmut und hohen Inversionsgefährdung im Winterhalbjahr. Diese Windarmut im Winterhalbjahr und die im Grazer Feld allgemein geringe Durchlüftungen begünstigen im hohen Ausmaß die Nebelbildung. Der Jahresgang der Windgeschwindigkeiten weist ein breites Spätherbst- und Winterminimum auf, wobei allgemein Monatsmittel von 1m/s unterschritten werden. Dazu bewirkt die asymmetrische Beckenlage, dass die Windverhältnisse durch vier unterschiedliche Lokalwindssysteme bestimmt werden, die wiederum einen starken Einfluss auf die Witterung (z.B. Nebelbildung) im Stadtgebiet ausüben. Das kleinste System, das der Hangabwinde, beruht auf dem Kaltluftabfluss. Sie erreichen ihre stärkste Ausprägung in den ersten Nachstunden. Sie weisen aber nur eine kleine Reichweite auf und sind für die Lufterneuerung lokal auf einen schmalen Streifen am Hangfuß begrenzt. Weitere Systeme sind die Tal- auswinde, Murtalaus -und -einwinde und die Flurwinde. Die topographisch reich gegliederte Umgebung des engeren Stadtbereiches führt allgemein zu einer auffallend starken Verzahnung von geländeklimatischen Phänomenen, wie etwa die der sogenannten Wärmeinseln.

Witterungsverhältnisse und Immissionsbelastung

Ungünstige meteorologische Bedingungen für die Luftqualität sind winterliches - kaltes und trockenes Hochdruckwetter mit entweder generell sehr wenig Wind aus verschiedenen Richtungen und bodennaher Inversion oder mit leichtem Wind aus südlichen Richtungen im Grazer Raum. Diese Witterungsverhältnisse stellen sich durch diese Beckenlage der Stadt Graz und der Abschirmung von atlantischen Luftmassen bei Westwetterlage durch die Alpen häufig ein. Ein Vergleich mit Besiedlungsregionen wie Wien mit flachem Gebiet und den Ausbreitungsbedingungen ergibt, dass aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten (Wien/Biedermannsdorf 3,6 m/s) und stabilen Ausbreitungsklassen niedrigere Belastungen. Dieser naturräumliche Nachteil vom Großraum Graz wird noch deutlicher bei Betrachtung der Immissionszusatzbelastung. Diese ist um das Dreifache höher. Das bedeutet, dass jede in Graz freigesetzte Emission mehr als dreimal so viel an Immissionsbelastung hervorruft wie im oben genannten Vergleichsgebiet.

Insgesamt ist daraus ersichtlich, dass die Ausbreitungsbedingungen südlich des Alpenhauptkammes aufgrund der Abschirmung gegenüber westlichen Windrichtungen („Westwindzone“) merklich schlechter sind, als in Gebieten ohne topographische Abschirmung.

Dadurch müssen in den Tal- und Beckenlagen südlich des Alpenhauptkammes wesentlich größere technische und damit auch ökonomische Anstrengungen unternommen werden als in anderen Gebieten, die besser durchlüftet sind.

4) Fachliche Grundlagen: Verursachersituation und der Beitrag der Raumheizung

Verschiedenste Studien und Analysen in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten lassen für den Großraum Graz auf folgende Hauptverursacher schließen:

- Hausbrand
- Verkehr

- Industrie

Für eine Verbesserung der Luftqualität im Großraum Graz ist es unabdingbar, auf all den Gebieten Maßnahmen zu setzen.

Im Bereich des Verkehrs kam es zu ersten Verbesserungen durch den serienmäßigen Einsatz von Katalysatoren und Partikelfiltern sowie durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs.

Im Bereich Hausbrand konnte in den letzten Jahrzehnten durch den verstärkten Ausbau der Fernwärme schon erste Schritte in die Richtung der Luftqualitätsverbesserung gesetzt werden. In den Bereichen, wo noch immer Heizöl zum Einsatz kommt, macht sich positiv die Schwefelfreiheit des Brennstoffes bemerkbar. Beim klassischen Hausbrand ist insbesondere bei den Festbrennstoffanlagen der Schadstoff Benzopyren äußerst bedenklich.

Beim Feinstaub (PM10) wird die Notwendigkeit von konsequenten Maßnahmen und ihrer Kontrolle in der exponierten Grazer Kessellage besonders manifest.

Nach den Ergebnissen der Statuserhebungen gemäß § 8 Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L), BGBl I 115/1997 i.d.g.F., wurde das Stadtgebiet von Graz neben mehreren Umlandgemeinden hinsichtlich der Feinstaubbelastung als „Sanierungsgebiet“ ausgewiesen.

Die Gesamtemissionen in Graz und ihre Zuordnung auf verschiedene Verursachergruppen ergibt sich aus dem „Emissionskataster 2001“ des Amtes der Stmk. LRG, der allerdings erst 2008 veröffentlicht wurde und damit noch immer die aktuellste Datenbasis darstellt:

Tab. 1: Gesamtemissionen 2001 [t/a]

Verursachergruppe	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PM10
Verkehr	28	1.427	2.076	296.500	154
Industrie + Gewerbe	155	725	3.713	508.620	86
Hausbrand	357	370	4.640	523.000	72
Gesamtergebnis	540	2.523	10.429	1.328.120	312

Dem privaten Hausbrand sind demnach 72 / 312 => 23 % der lokalen Emissionen zuzuschreiben.

Der abgeleitete Handlungsbedarf bei „Feinstaub“ PM10:

Gesamteintrag (Emission lokal 312 t + etwa 10 % Ferntrans.) 347 t/a

Zu bewältigen für < 35 ÜT 2006 max. 137 t/a

Zu bewältigen für < 35 ÜT 2009 min. 51 t/a

Die Einsparung bei Feinstaub beträgt pro Jahr ca. 1 bis 10 kg / Wohneinheit (je nach bisherigem Heizsystem - dies kann in einzelnen Fällen bei unsachgemäß betriebenen Festbrennstofffeuerungen auch ein noch höherer Betrag sein).

Mit den alleine aus städtischen Mitteln des Feinstaubfonds ab 2005 nach sozialen Kriterien geförderten Heizungsumstellungen bei 702 Wohneinheiten können demnach mindestens 1,4 t Feinstaub pro Jahr – und das auf längere Zeit - vermieden werden.

Weiters ist zu Maßnahmen im Heizungsbereich anzumerken, dass Feuerungsemissionen besonders kleine und damit gesundheitsschädliche Partikel im Größenbereich unter 1 µm Durchmesser enthalten.

Verringerungen in diesem Größenbereich zeigen daher – ähnlich wie bei den Dieselpartikelfiltern – nach einschlägiger medizinischer Fachmeinung in der Gesundheitsrelevanz überproportionale Wirkung.

Heizungsumstellungen sind aber nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Feinstaubreduktion, sondern auch der Reduktion von NO_x-Emissionen (Stickoxide), SO₂ (Schwefeldioxid), C_xH_y (Kohlenwasserstoffe) und insbesondere auch der Reduktion von CO₂-Emissionen zu sehen.

Der **Effekt der Heizungsumstellungen** auf die Emissionssituation wurde 2009 von der Grazer Energieagentur in einer Studie bewertet (*Emissionsreduktion durch die Fernwärme im Großraum Graz*, GEA, 23.11.2009).

Der linke Balken stellt dabei die für die Bereitstellung der Fernwärme entstehenden Emissionen dar, der rechte jeweils die durch die Heizungsumstellungen erreichten Emissionsreduktionen.

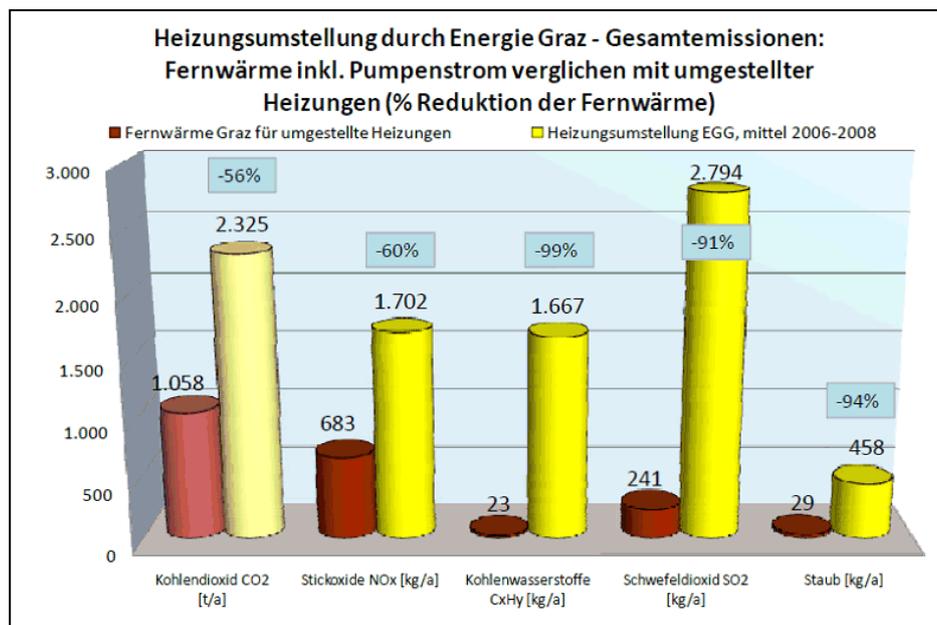


Abb. 2: Emissionsreduktion durch Heizungsumstellungen in Graz 2006 bis 2008

Bei einer Bewertung von Maßnahmen im Hausbrandbereich ist nicht nur die städtische Gesamtsituation zu berücksichtigen, sondern ganz besonders auch die kleinräumig zum Teil extrem hohe Belastung der Wohnbevölkerung durch (Festbrennstoff-) Einzelemissionen.

Der Ausbau der Fernwärme in Graz ist daher auch in allen einschlägigen Maßnahmenprogrammen auf Landesebene in den Bereichen Feinstaub und Klimaschutz als zielführende Maßnahme enthalten.

Heizungssituation in Graz

Die letzten per flächendeckender Befragung ermittelten Zahlen zur Heizungssituation in Graz stammen aus 2001 (letzte Wohnungszählung, Statistik Austria).

Tab. 2: Zahlen zur Grazer Heizungssituation 2001

Heizungsarten Graz 2001	Anteil %
Heizöl	28
Fernwärme	26
Gas	19
Strom	16
Holz	4
Kohle	3
alternative Energieträger	4
Summe	100

Auch diese Befragungsergebnisse sind hinsichtlich der tatsächlichen Beheizungsart mit Unsicherheiten behaftet, da in Gebäuden mit leitungsgebundenen Energieträgern alte Heizungsanlagen noch teilweise vorhanden sind und je nach Brennstoff-Preisrelationen fallweise in Betrieb genommen werden.

Der „klassische Hausbrand“, über den Einsatz von Holz und Kohle (bzw. Koks) definiert, liegt damit in einer Größenordnung von etwa 5 bis 10 %.

Durch Neuanschlüsse sind in den Jahren seit 2001 größenordnungsmäßig etwa 10 Prozentpunkte an Wohneinheiten mit Fernwärme versorgt worden.

Exakte Zahlen dazu liegen nicht vor, da

- seither keine Volkszählung erfolgte
- das Umweltamt nur die *geförderten* Fälle (soziale Kriterien) erfasst
- die Energie Graz (EGG) als Versorgungsunternehmen ihre Statistik nur nach Kunden (= FW-Zentralen = Hausanschlüssen !) führt.

Es haben daher in Graz ca. 60 – 70 % der Wohneinheiten derzeit keinen Fernwärmeanschluss. Aus fachlicher Sicht durch Fernwärme zu ersetzen sind in der folgenden Prioritätenreihenfolge:

Tab. 3: Aufstellung der Prioritätenreihung

Priorität	Beheizung	Kriterien
1	Holz (älterer Bauart) und Kohle	Emissionen
2	Heizöl und Strom	Emissionen, CO ₂ ; Gesamtenergie
3	Erdgas	NO _x , CO ₂

Im Einzelfall sind Ausnahmen von dieser Prioritätenreihung möglich bzw. erforderlich.

Auch bei einem Ersatz von bestehenden Erdgasheizungen durch Fernwärme gemäß „Priorität 3“ ergeben sich deutliche Umwelteffekte, insbesondere hinsichtlich der Verminderung der lokalen NO_x-Belastung und der Emissionen an treibhausrelevantem Kohlendioxid (CO₂). Gemäß nachfolgender Abbildung reduzieren sich etwa die CO₂-Emissionen bei der Umstellung von Erdgas auf Fernwärme durch den darin enthaltenen KWK- bzw. Abwärmeanteil um 36 %, konkret um 257 - 165 = 92 kg CO₂ / MWh (1 MWh = 1.000 kWh). Bei einer Wohnungs-Anschlussleistung

von 5 kW und 1.300 Jahresvollbenutzungsstunden ergibt das einen Jahresenergiebedarf je Wohneinheit (WE) von $5 \times 1.300 = 6.500 \text{ kWh} = 6,5 \text{ MWh}$.

Es können damit je Wohneinheit jährliche Emissionen von $92 \text{ kg CO}_2 / \text{MWh} \times 6,5 \text{ MWh} = 598 \text{ kg CO}_2$ reduziert werden, bei 1.000 umgestellten Wohnungen demnach rund 600 t pro Jahr.

Bei den Stickoxiden (NOx) beträgt dieser Wert zumindest $(201-108) = 93 \text{ g NOx} / \text{MWh}$ beim Ersatz von Erdgas-Etagenheizungen, demnach $604 \text{ g NOx} / \text{WE}$.

Zu den SO₂- und Staubemissionen ist anzumerken, dass diese aufgrund der Emissionen im Kraftwerk im Vergleich zu lokalen Emittenten praktisch nicht immissionsrelevant sind.

Daher weist der Ausbauplan auch erdgasversorgte Gebiete als Fernwärme-Erweiterungsbereiche aus. Für andere Teile des Stadtgebietes jedoch, deren Versorgung mit Fernwärme technisch und / oder wirtschaftlich schwer darstellbar ist, wird eine Erdgasversorgung weiterhin zweckmäßig sein.

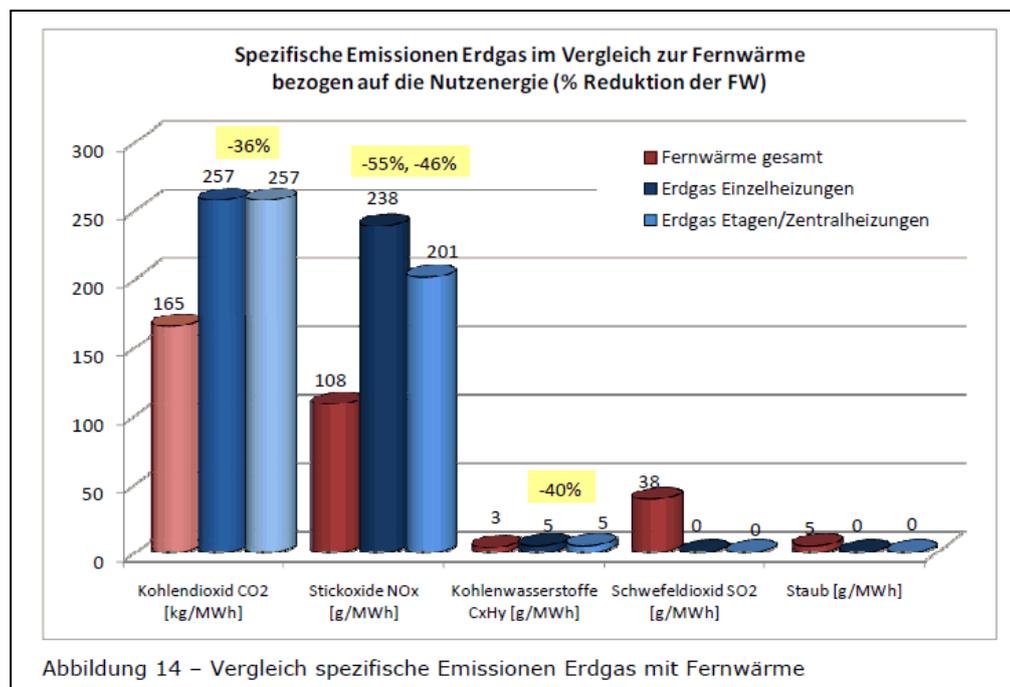


Abb. 3

Die Anzahl der langfristig umzustellenden Gebäudebeheizungen ergibt sich aber nicht nur nach den o.a. fachlichen Prioritäten, sondern insbesondere nach der wirtschaftlichen Erschließbarkeit mit der Fernwärme-Leitung. Das weitere Ausbaupotential für Fernwärme in Graz, ausgehend von derzeit etwa 450 MW Anschlussleistung wird aktuell mit 150 MW wie folgt zusammengefasst (update Mai 2010 einer GEA-Studie aus 2005):

„Unter gleichbleibenden Rahmenbedingungen ist aus derzeitiger Sicht davon auszugehen, dass trotz eher stagnierendem Gesamtwärmemarkt zumindest 150 MW an Wärmeleistung in den nächsten 10 Jahren von der Fernwärme erschlossen werden können.

Bei Verbesserung der Rahmenbedingungen ist auch ein höherer Wert möglich – je nach Rahmen (Förderung, Anschlusspflicht etc.). Die Priorität sollte auf jeden Fall in den Gebieten mit hoher

Dichte (eine Frage der Wirtschaftlichkeit des Mitteleinsatzes) und hohem Anteil an Einzelheizungen liegen (Umweltschutz).“

5) Fachliche Grundlagen: Fernwärmeaufbringung

Hinsichtlich der Fernwärmeaufbringung ist der aktuelle Zustand, zusammengefasst in der folgenden Abbildung (*Emissionsreduktion durch die Fernwärme im Großraum Graz, GEA, 23.11.2009*), von einer künftigen Aufbringung, für die es mehrere Szenarien gibt, zu unterscheiden.

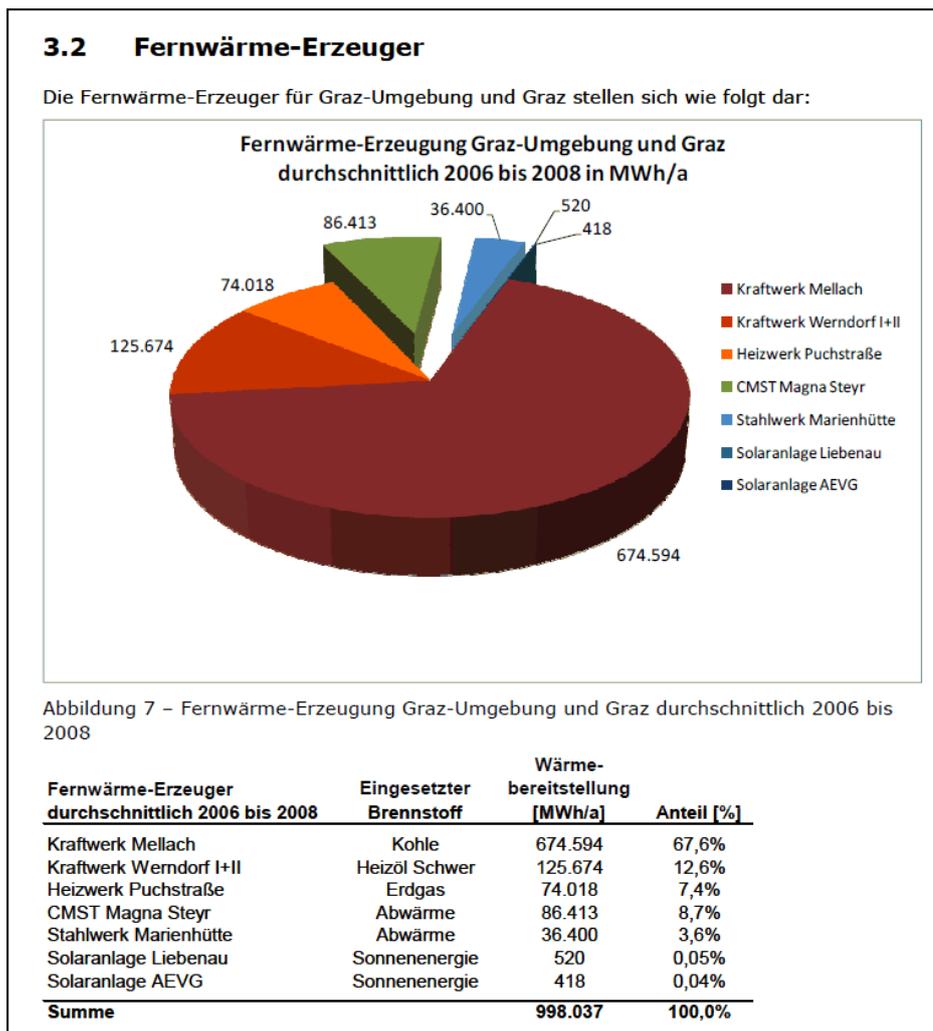


Abb. 4: FW-Erzeugung im Großraum Graz, Mittelwerte 2006 bis 2008

Vorhandene und geplante **Fernwärme-Aufbringungskapazitäten** in MW (Megawatt) fasst die folgende Tabelle zusammen:

Fernwärmepotenzial in MW

Werndorf 1	160
Werndorf 2	200
Mellach Bestand	230
GDK Mellach neu (2 Varianten !)	250 (400)
Zwischensumme Mellach/Werndorf:	<u>840</u> (990)
FW-Leitungskapazität derzeit:	<u>250</u>
HKW Graz Gasturbine	250
HKW Graz Zusatzkessel	400
Summe	<u>1490</u> (1640)

Dazu kommen noch Kapazitäten von insgesamt über 300 MW Kesselleistung aus dem Altbestand aus dem Fernheizkraftwerk in der Grazer Puchstraße.

Es ist davon auszugehen, dass die **benötigte Wärmemenge auch künftig jedenfalls zur Verfügung stehen wird**, insbesondere da durch Kapazitätserweiterungen bzw. Erneuerungen im Bereich Stromerzeugung das Abwärmeangebot aus Kraft-Wärmekopplungsanlagen den leitungsgebundenen Wärmebedarf auf absehbare Zeit deutlich übersteigt.

Bei der Aufbringung von Fernwärme sind, bezogen auf die nutzbare Kilowattstunde (kWh), folgende Aspekte zu berücksichtigen:

1. Möglichst geringer Primärenergieeinsatz (und damit geringe CO₂-Emissionen)
2. Möglichst geringe lokale bzw. Gesamtemissionen klassischer Schadstoffe (insbesondere Feinstaub und NO_x)
3. Möglichst geringe Immissionsbelastung

Damit ergibt sich in Summe eine eindeutige Präferenzierung von Fernwärme aus industrieller Abwärme, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK, Notwendigkeit der Stromerzeugung) und thermischer Solarenergie.

Der Vorteil einer KWK hinsichtlich des verringerten Primärenergieeinsatzes bei der Bereitstellung von Fernwärme sei am Beispiel des KW Mellach erläutert.

Die elektrische Nettoleistung im KW Mellach liegt ohne Wärmeauskopplung bei 226 MWel; eine Wärmeauskopplung von 230 MWth hat eine Reduzierung der elektrischen Leistung auf 176 MWel zur Folge.

Es können daher 230 MW Fernwärme zum „Preis“ einer um 50 MW verringerten Stromproduktion (= elektrische Minderleistung) bereitgestellt werden.

Die „spezifische Minderleistung“ beträgt damit $50 / 230 = 0,22$.

Eine elektrische Wärmepumpe müsste damit für eine Gleichwertigkeit mit der Fernwärme im Hinblick auf den Primärenergieeinsatz mit einem Faktor $230 / 50 = 4,6$ als Leistungsziffer arbeiten, was im Durchschnitt wohl kaum jemals erreicht wird.

Betrachtet man nun eine „Ersatzproduktion“ der elektrischen Minderleistung von 50 MW in einem kalorischen Kraftwerk mit einem Wirkungsgrad von 40 %, benötigt man für diese 50 MW einen Primärenergieeinsatz von $50 / 0,4 = 125$ MW.

Die spezifische Primärenergiebelastung der ausgekoppelten Fernwärme beträgt damit

$$125 \text{ MW Primärenergieeinsatz} / 230 \text{ MW FW} = 0,54.$$

Für eine Kilowattstunde Fernwärme werden demnach im KW Mellach lediglich 0,54 kWh Primärenergie aufgewendet.

Bei einer zukünftigen Auskopplung von in Summe 250 MW Fernwärme aus den beiden Blöcken des erdgasbefeuerten „GDK Mellach“ stellt sich diese Situation wie folgt dar:

Elektrische Minderleistung: 46 MW

Wirkungsgrad bei reiner Stromproduktion (Kondensationsbetrieb): 58 %

a) „Ersatzproduktion“ in einem KW mit 40 % Wirkungsgrad: $46 \text{ MW} / 0,40 = 115$ MW

b) „Ersatzproduktion“ in einem KW mit 58 % Wirkungsgrad: $46 \text{ MW} / 0,58 = 79$ MW

Die spezifische Primärenergiebelastung der ausgekoppelten Fernwärme beträgt damit

Betrachtung a): $115 \text{ MW Primärenergieeinsatz} / 250 \text{ MW FW} = 0,46$.

Betrachtung b): $79 \text{ MW Primärenergieeinsatz} / 250 \text{ MW FW} = 0,32$.

Für eine Kilowattstunde Fernwärme werden demnach im neuen GDK Mellach je nach Betrachtungsweise a) lediglich 0,46 kWh bzw. b) 0,32 kWh Primärenergie aufgewendet.

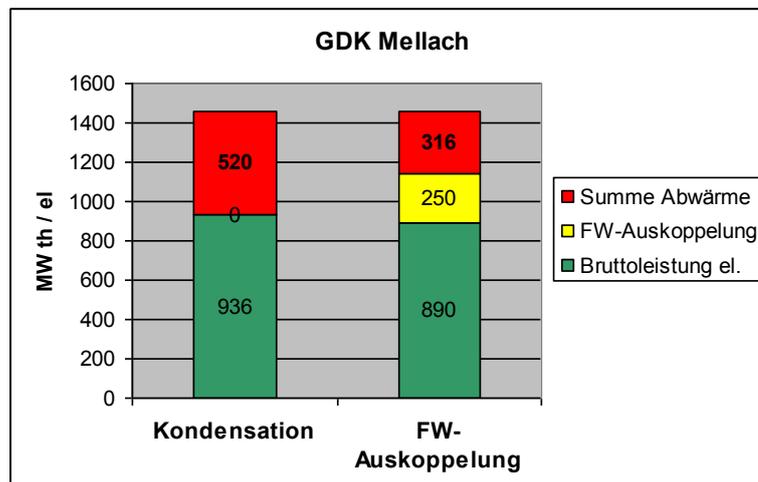


Abb. 5

6) Fachliche Grundlagen: Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Der verstärkte Ausbau der Fernwärme bietet sich aufgrund der vorhandenen Abwärme im Großraum Graz als emissionsreduzierende Maßnahme an.

Das Kommunale Energiekonzept ist als ein Baustein für die Erlangung des Fernwärmeanschlussauftrages eine wesentliche Maßnahme zur Verbesserung der Luftgüte im Großraum Graz. Aus lufthygienischer Sicht ergeben sich aus der geografisch abgeschirmten Lage im Grazer Becken negative Aspekte aufgrund einer ausgesprochenen Windarmut und hohen Inversionsgefährdung im Winterhalbjahr. Diese Windarmut im Winterhalbjahr und die im Grazer Feld allgemein geringe Durchlüftung begünstigen im hohen Ausmaß die Nebelbildung.

Etwa ein Drittel der Grazer Haushalte ist bereits mit einem Fernwärmeanschluss ausgestattet (ca. 450 MW Leistung). Auf der Aufbringungsseite gibt es auf absehbare Zeit kein Mengenlimit, insbesondere auch durch die aufgrund von Dämmmaßnahmen sinkenden spezifischen Verbräuche je Gebäude. Auch unter Berücksichtigung der beträchtlichen Mittel, die für Fernwärme-Umstellungen aufgewendet werden müssen, bleibt diese Maßnahme zentraler Punkt aller fachlich zu empfehlenden Maßnahmenbündel.

7) Rechtsfolgen des KEK

Mit Verordnung des KEK kommt die Stadt Graz einer gesetzlichen Verpflichtung nach; sie entfaltet jedoch **keine direkten Rechtsfolgen**: weder kann die Bewilligung, Errichtung oder Inbetriebnahme von Luftschadstoff-emittierenden Heizungsanlagen untersagt werden, noch könnte ein plangemäßer Netzausbau gegenüber einem Versorgungsunternehmen durchgesetzt werden.

Vielmehr ist das KEK seinem Wesen nach eine zwischen Stadt und Versorger abgestimmte Vision des aus heutiger Sicht Sinnvollen, Zweckmäßigen und Machbaren, die durch Zusammenführung von Daten des Siedlungsbestandes und der absehbaren Stadtentwicklung auf der einen Seite sowie des Fernwärmenetzes und seinen Potentialen auf der anderen Seite erarbeitet wurde.

Die Bedeutung des KEK liegt wesentlich auch darin, dass gemäß § 22 (9) StROG 2010 nur jene Gemeinden, die ein KEK erlassen haben, für das Gemeindegebiet oder Teile desselben **die Verpflichtung zum Anschluss an ein Fernwärmesystem** festlegen können.

8) Allgemeines

(siehe dazu §§ 1 und 3 der VO)

Das Kommunale Energiekonzept 2011 besteht aus dem Verordnungstext, der zeichnerischen Darstellung samt Planzeichenerklärung und dem Erläuterungsbericht. Die zeichnerische Darstellung erfolgt im Maßstab 1:25.000.

Nach Beschluss durch den Gemeinderat erfolgt die Kundmachung nach den Bestimmungen des Statutes der Landeshauptstadt Graz.

Für den Gemeinderat:

Für den Gemeinderat:

(Dipl.-Arch. Heinz Schöttli)
elektronisch gefertigt

(DI Dr. Werner Prutsch)
elektronisch gefertigt

	Signiert von	Inninger Bernhard
	Zertifikat	CN=Inninger Bernhard,OU=Stadtplanungsamt,O=Magistrat Graz
	Datum/Zeit	2011-06-30T08:42:42+02:00
	Hinweis	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: http://egov2.graz.gv.at/pdf-as verifiziert werden.

	Signiert von	Prutsch Werner
	Zertifikat	CN=Prutsch Werner,OU=Umweltamt,O=Magistrat Graz
	Datum/Zeit	2011-06-30T09:05:21+02:00
	Hinweis	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: http://egov2.graz.gv.at/pdf-as verifiziert werden.