

# **Betreiberunabhängige Analyse der Bedarfsentwicklung und Bedarfsdeckung in der Fernwärmeversorgung der Stadt Graz**

## **Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse**

**Radko Pavlovec**

**Graz, Februar 2009**

*Die vorliegende Publikation wird der Stadt Graz zur Förderung eines offenen Diskussionsprozesses unentgeltlich zur Verfügung gestellt.*

## 1. EINLEITUNG

Der Ausbau der Fernwärmeversorgung kann einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz darstellen. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung der Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung mit einem möglichst hohen Gesamtwirkungsgrad. Die Fernwärmeproduktion durch direkte Verbrennung des Brennstoffes oder seine unzureichende Ausnutzung bringt hingegen gegenüber der dezentralen Wärmebereitstellung keine Vorteile.

In allen Szenarien wird mit dem Ausbau der Fernwärmeversorgung um 15 MW VAW/Jahr gerechnet. Ausgehend vom aktuellen Wert von ca. 500 MW wird in 20 Jahren der Ausbau auf 800 MW (Erhöhung des Anschlusswerts um 60%) erreicht.

Alle Szenarien rechnen mit dem Ausbau der solaren Wärmeversorgung mit Einspeisung ins Fernwärmenetz im Ausmaß von 10.000 m<sup>2</sup> jährlich. Dadurch wird in den Sommermonaten ein bedeutender Teil der Grundlast durch die besonders emissionsarme Solarwärme gedeckt.

## 2. DARSTELLUNG DER BEDARFSENTWICKLUNG

Die Ausgangssituation im Basisjahr 2007 ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt:

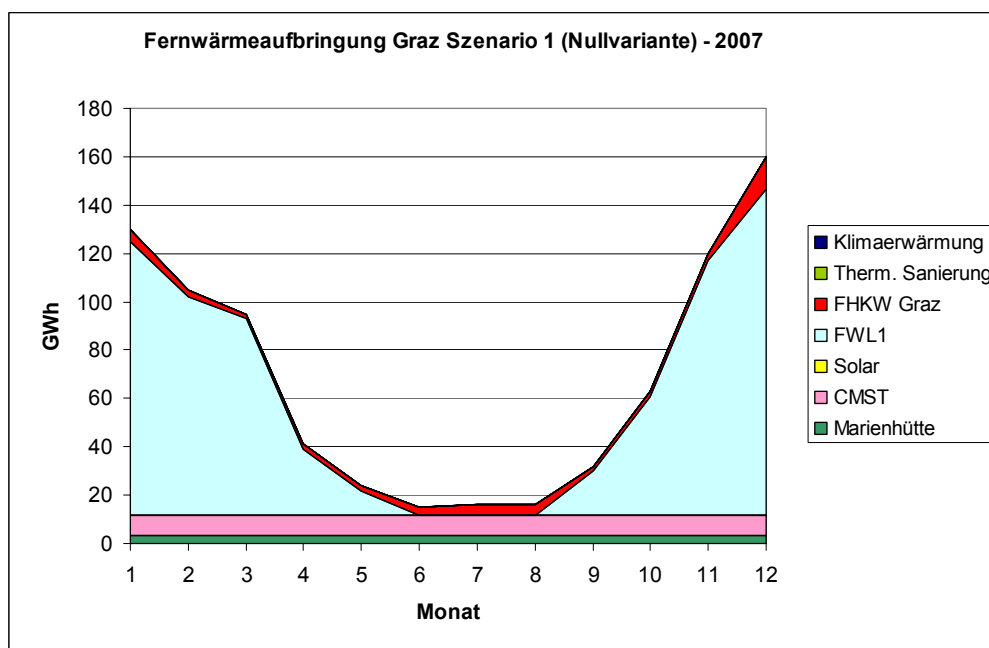


Abbildung 1. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2007 (Basisjahr)

Der Gesamtverbrauch erreichte 818 GWh. Die Grafik zeigt die monatliche Verteilung der wichtigsten Beiträge zur Fernwärmeaufbringung. Der dominante Anteil von über 77% stammt vom Kohlekraftwerk Mellach (Kraft-Wärme-Kopplung) und wird über die bestehende Fernwärmeleitung (FWL1) transportiert. Weitere signifikante Anteile stammen von der Marienhütte (Abwärmenutzung) und CMST (KWK-Anlage). Der Anteil der solaren Einspeisung liegt mit 0,21% noch sehr niedrig. Der Ausgleich der Spitzen erfolgt im FHKW Graz (rote Fläche) derzeit mit Gaskesseln (5,7%).

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Situation im Jahr 2027. Der VAW wurde in diesem Zeitraum um 60% von 500 auf 800 MW erhöht:

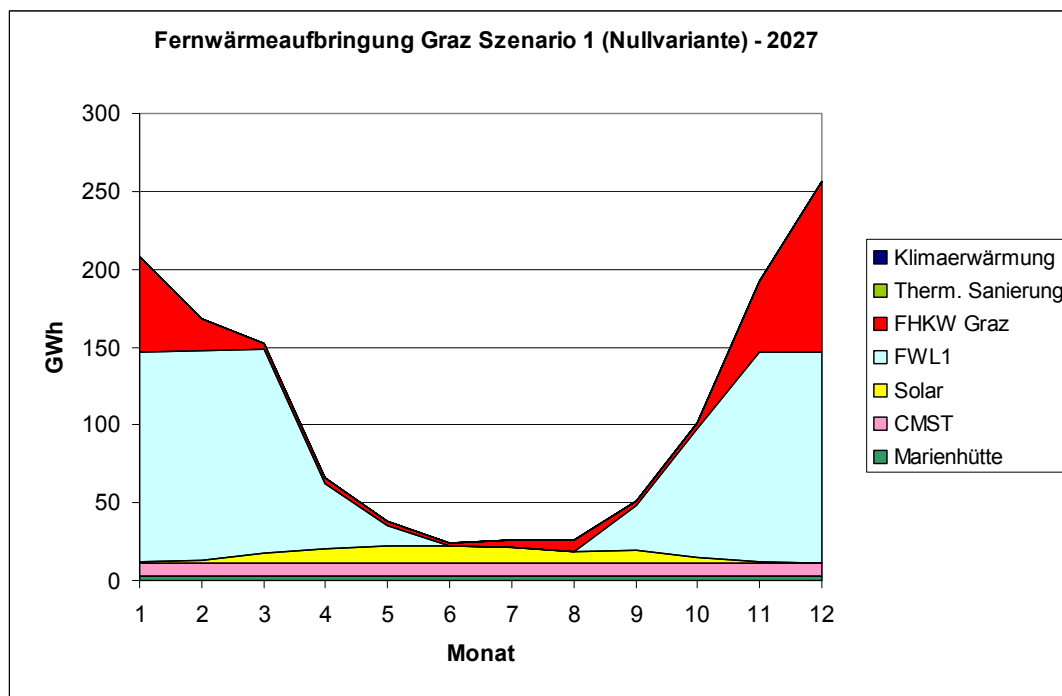


Abbildung 2. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 1a (Nullvariante)

Im Vergleich zum Basisjahr fällt vor allem die Vergrößerung der roten Fläche, d.h. des im FHKW Graz mittels Gaskesseln produzierten Anteiles auf 263 GWh (von 5,7% auf 20,2%) auf. Nach Abzug des erforderlichen Spitzenlastanteiles erreicht der Anteil der in Gaskesseln produzierten Wärme 14,5%.

Der Anteil der über die bestehende Fernwärmeleitung Mellach bezogenen Energiemenge bleibt mit 837 GWh dominant, geht jedoch von 77 auf 64% zurück. Da mit der Installation von 10.000 m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche pro Jahr gerechnet wird, erreicht der Beitrag der Solarenergie einen signifikanten Anteil von 5% und trägt bereits wesentlich zur Bedarfsdeckung im Sommerhalbjahr bei.

Bei näherer Betrachtung erweist sich das obige Modell jedoch für eine korrekte Darstellung der Bedarfsentwicklung als unzureichend. Es gibt zwei wichtige Faktoren, welche die Bedarfsentwicklung in den nächsten Jahren beeinflussen und daher berücksichtigt werden müssen.

Als Folge der Klimaerwärmung wird es zu einer Reduktion der Heizgradtage kommen. Es ist von einer Verringerung des Heizenergiebedarfes von zumindest 0,4% pro Jahr auszugehen. Der zweite wichtige Faktor ist eine Folge der thermischen Sanierung. Die derzeitige Sanierungsrate liegt bei ca. 1% und bewirkt eine Absenkung des Heizenergiebedarfes von ca. 0,5% jährlich. Diese Rate erscheint sehr niedrig und wird wohl als Folge der einschlägigen Initiativen eine Steigerung erfahren. Selbst im Falle der Beibehaltung der derzeitigen niedrigen Sanierungsrate ist jedoch mit signifikanten Auswirkungen auf die Entwicklung des Fernwärmebedarfes zu rechnen.

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Situation des Jahres 2027 unter Berücksichtigung der oben angeführten Faktoren:

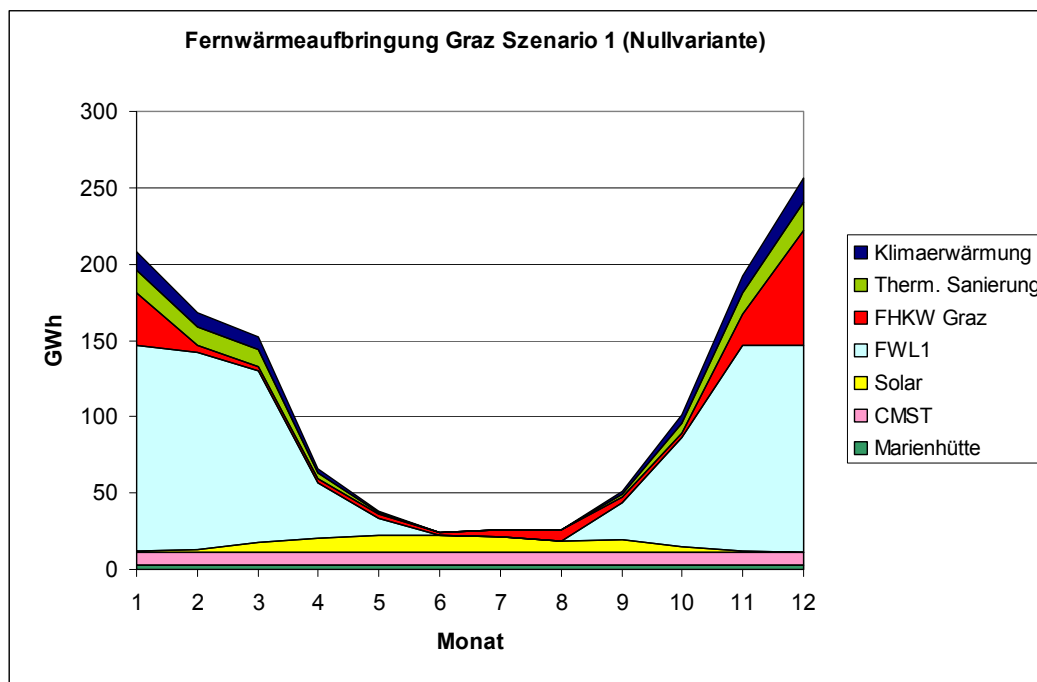


Abbildung 3. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 1b (Nullvariante) mit Berücksichtigung der Klimaerwärmung und der thermischen Sanierung.

Die beiden zusätzlichen Faktoren wirken dem Anstieg des Fernwärmebedarfes entgegen und führen zu seiner Reduktion um ca. 150 GWh oder 12% (von 1.300 GWh auf ca. 1150 GWh) gegenüber dem in der Abbildung 2 dargestellten Szenario 1a. Die Produktion zusätzlicher Wärme in den Gaskesseln (FHKW Graz) wird stark reduziert, ihr Anteil fällt um mehr als die Hälfte von 14,5% auf 6,7%.

### Schlussfolgerungen:

- Die Sicherstellung der Fernwärmeversorgung ist auch beim forcierten Ausbau (Erhöhung des VAW von 500 auf 800 MW) in den nächsten 20 Jahren grundsätzlich ohne Erhöhung der derzeit installierten Produktionskapazität möglich.
- Die Klimaerwärmung und die thermische Sanierung von Gebäuden bewirken eine signifikante Verringerung des Heizenergiebedarfes um ca. 12%. Das Szenario 1b stellt das korrekte Referenzszenario für die Fernwärmeversorgung der Stadt Graz dar.
- Der Anteil der in Gaskesseln (FHKW Graz) zusätzlich zu produzierenden Wärme erreicht im Jahr 2027 einen Anteil von 6,7%. Zur Senkung der Treibhausgasemissionen erscheint der Ersatz dieses Anteiles durch verbraucherseitige Maßnahmen bzw. durch Wärme aus KWK-Anlagen als wünschenswert. Die Diskussion möglicher Maßnahmen erfolgt im Kapitel 6.

### 3. NEUES GUD-KRAFTWERK AM STANDORT MELLACH

Am Standort Mellach befinden sich bereits mehrere Anlagen, welche mit Steinkohle, Gas oder Öl befeuert werden können. Die Anlagen sind mit Fernwärmeauskopplung ausgestattet. Sie verfügen über eine wesentlich höhere Produktionskapazität als derzeit für die Versorgung von Graz erforderlich. Der Transport der Fernwärme ist durch die Kapazität der bestehende Fernwärmeleitung (FWL1) begrenzt. Die Möglichkeiten zur Steigerung der Kapazität liegen in der Erhöhung der Vorlauftemperatur bzw. der Umlaufgeschwindigkeit (Erhöhung der Pumpenleistung). Die Durchführbarkeit der beiden Maßnahmen müsste erst überprüft werden.

Trotz der vorhandenen beträchtlichen Überkapazitäten am Standort plant das Unternehmen Verbund ATP die Errichtung eines weiteren Großkraftwerks am Standort Mellach – zwei Blöcke mit je 440 MW elektrischer Leistung (insg. 880 MW). Aus diesen Blöcken soll die Auskopplung von bis zu 250 MW Fernwärme ermöglicht werden. Diese Wärmemenge könnte über die vorhandene FWL1 nach Graz geleitet werden, falls die bestehenden Kraftwerke stillgelegt bzw. lediglich als Ausfallreserve betrieben würden. Sollte dies nicht der Fall sein, müsste eine neue Fernwärmeleitung (FWL2) errichtet werden. Dies hätte vermutlich auch die Notwendigkeit zur Errichtung einer neuen Fernwärmezentrale zur Einbindung in das bestehende Netz zur Folge. Die Situation im voraussichtlichen Jahr der Inbetriebnahme 2011 des GuD Mellach wird in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt:

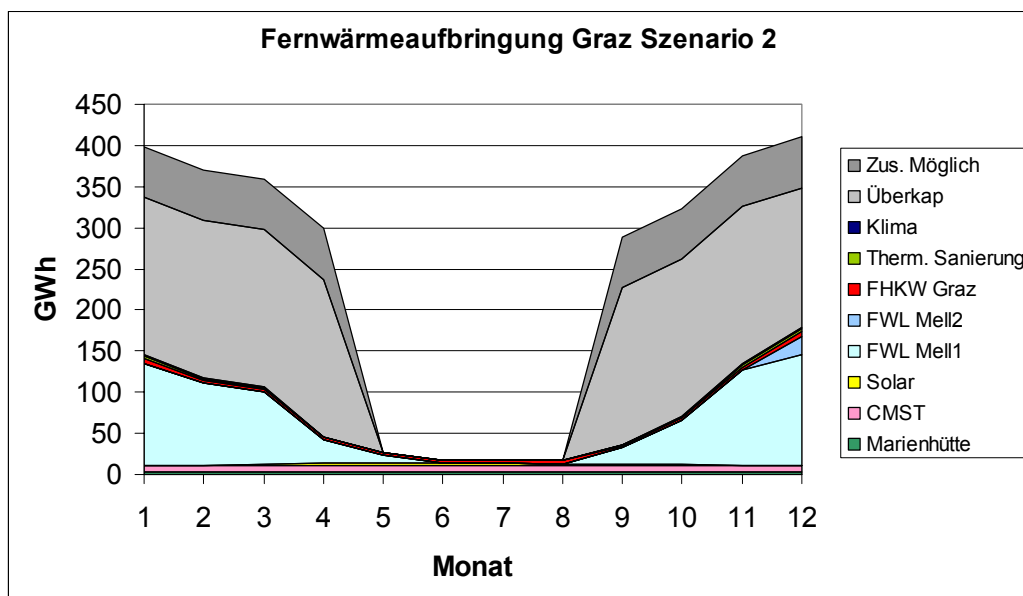


Abbildung 4. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2011 - Szenario 2 (GuD Mellach, 2. Fernwärmeleitung).

Anhand der Abbildung 4 wird ersichtlich, dass im Jahr der Inbetriebnahme nur ein geringer Teil der nutzbaren Abwärme des neuen Kraftwerkes tatsächlich benötigt wird (ca. 1%). Da der Parallelbetrieb der beiden Leitungen mit höheren Kosten verbunden wäre, würde die erforderliche Wärmemenge primär über die bestehende FWL1 transportiert. FWL2 wäre (theoretisch) in diesem Jahr nur im Dezember kurzzeitig in Betrieb. In der Praxis könnte diese geringe Wärme allerdings angesichts der Betriebskosten der 2. Fernwärmeleitung günstiger im FHKW Graz erzeugt werden.

Der geringe Bedarf würde zur Vernichtung enormer Abwärmemengen führen und signifikante negative Auswirkungen beim Klimaschutz nach sich ziehen. Die Menge der ungenutzten Abwärme würde mit 2002 GWh mehr als den doppelten Gesamtfernwärmeverbrauch der Stadt Graz (915 GWh) erreichen.

Im Falle der maximalen Fernwärmeauskopplung von 250 MW sollte der Gesamtwirkungsgrad des neuen Kraftwerkes ca. 71% erreichen. Dieser Wert ist bereits sehr niedrig und angesichts der klimapolitischen Erfordernisse nicht zu verantworten. Als Folge des geringen Bedarfes würde der Gesamtwirkungsgrad in Wirklichkeit unter 60% liegen. Die Situation im Jahr 2027 wird in der folgenden Abbildung 5 dargestellt:

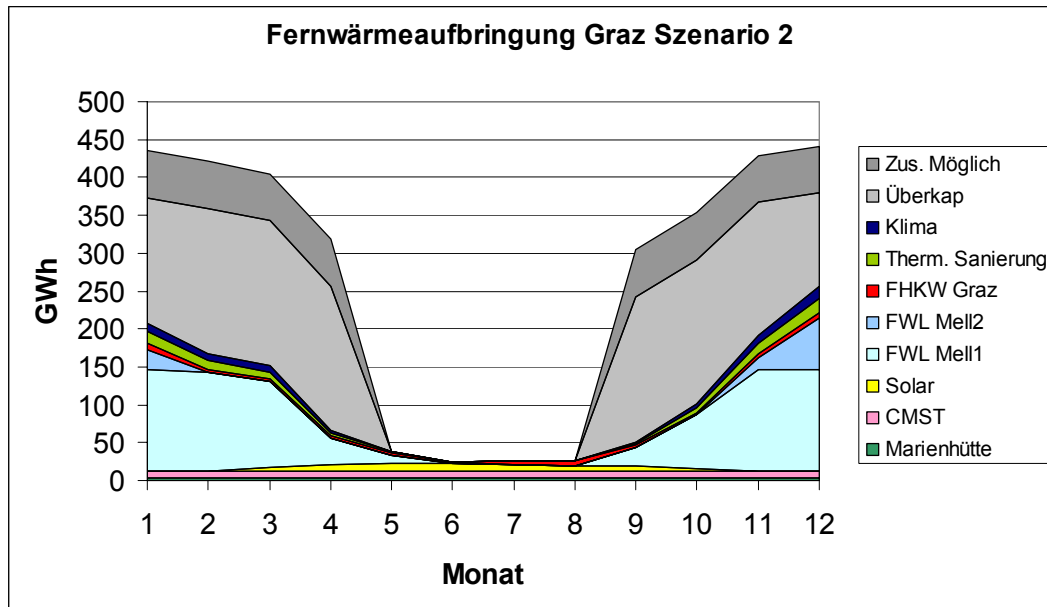


Abbildung 5. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 2 (GuD Mellach, 2. Fernwärmeleitung).

Im Vergleich zum Jahr 2011 ist keine gravierende Änderung zu bemerken. Von der vorhandenen Abwärmemenge würden lediglich 109 GWh (5,7%) genutzt.

Die geringe Auslastung der 2. Fernwärmeleitung bewirkt auch unter den günstigsten Annahmen ein hohes negatives Cash-Flow-Ergebnis des Projektes. Unter der Annahme einer Amortisationszeit von 30 Jahren würden alleine die Kosten der Leitung mit ca. 55 €/MWh auf den Preis der gelieferten Fernwärme durchschlagen.

### Schlussfolgerungen:

- Die Planung des neuen GuD-Kraftwerkes in Mellach erfolgte offensichtlich ohne Rücksicht auf die Bedürfnisse der Stadt Graz bzw. eine seriöse Analyse der Möglichkeiten der Abwärmenutzung. Die Fernwärmeauskopplung wurde bereits weit unter den technischen Möglichkeiten geplant. Der höchste erreichbare Gesamtwirkungsgrad von 71% erscheint als sehr niedrig. Die Folge ist die Vernichtung enormer Mengen an nutzbarer Abwärme mit gravierenden negativen Auswirkungen für den Klimaschutz.
- Aufgrund des fehlenden Bedarfes könnte in Wirklichkeit lediglich ein Bruchteil der Abwärme genutzt werden. Der Gesamtwirkungsgrad würde in der Praxis kaum 60% überschreiten. Dies hat zur Folge, dass die Errichtung der zweiten Fernwärmeleitung ökonomisch nicht darstellbar ist und mit hohen Verlusten verbunden wäre.
- Die oben dargestellten Sachverhalte erwecken den Eindruck, dass die neue Anlage in Mellach primär für die reine Stromproduktion geplant wurde. Die (unrealistische) Möglichkeit der Abwärmenutzung wurde lediglich als PR-Maßnahme zur Darstellung eines aus energie- und klimapolitischer Sicht untauglichen Projektes hinzugefügt.

## 4. NEUES GUD-KRAFTWERK AM STANDORT GRAZ-PUCHSTRASSE

Das Unternehmen Energie Steiermark stellte vor einigen Monaten ein Projekt zur Errichtung eines neuen GuD-Kraftwerks am Standort des FHKW Puchstraße vor. Es handelt sich um einen Block mit ca. 400 MW elektrischer Leistung und Fernwärmeauskopplung von bis zu 250 MW. Im Jahresmittel sollte ein Gesamtwirkungsgrad von 82,5% erreicht werden, also ein wesentlich höherer Wert als im Falle des Projektes GuD-Mellach. Die Situation der Fernwärmeaufbringung im Jahr der voraussichtlichen Inbetriebnahme der geplanten Anlage (2013) sowie im Jahr 2027 wird in den nachfolgenden Grafiken präsentiert. Zusätzlich muss zwischen zwei Subszenarien unterschieden werden – Vorrang für den Wärmebezug über die bestehende FWL Mellach oder aus der neuen GuD-Anlage.

### 4.1. Subszenario a: Vorrang für die bestehende FWL Mellach

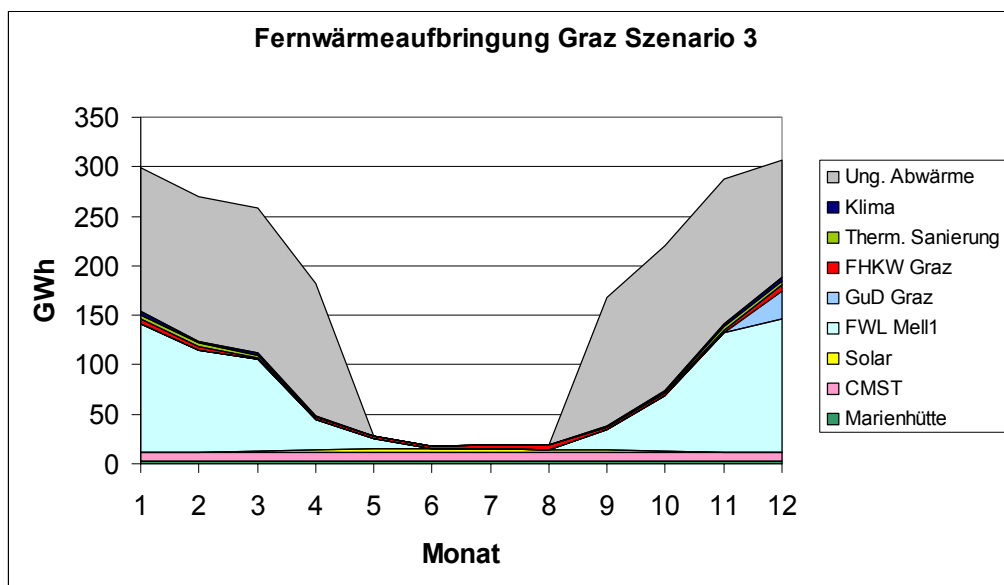


Abbildung 6. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2013 - Szenario 3a (GuD Graz, Vorrang des Wärmebezugs über die vorhandene Fernwärmeleitung Mellach).

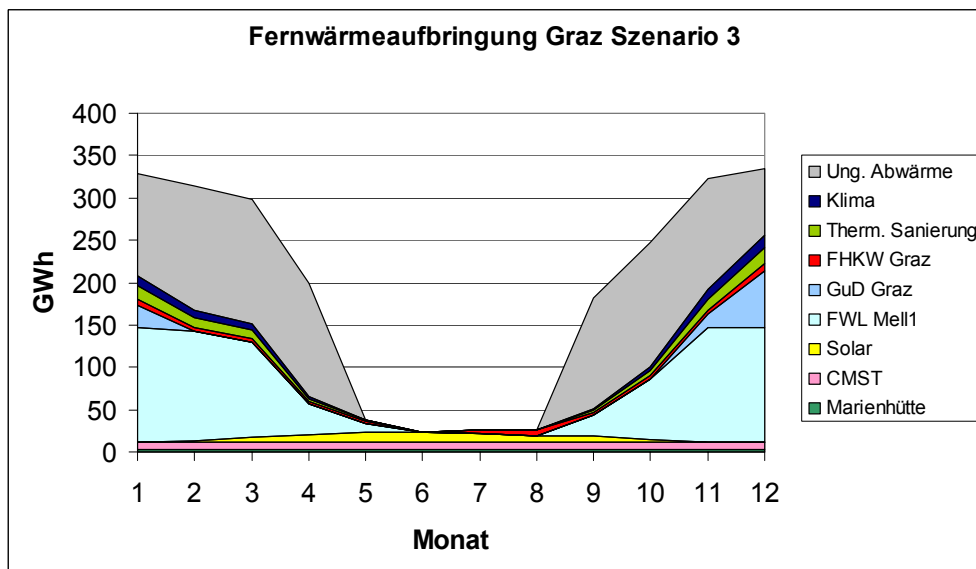


Abbildung 7. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 3a (GuD Graz, Vorrang des Wärmebezugs über die vorhandene Fernwärmeleitung Mellach).

Wie anhand der obigen Grafiken ersichtlich, kann wie auch im Falle der GuD-Anlage am Standort Mellach lediglich ein geringer Anteil der verfügbaren Abwärme ins Fernwärmenetz eingespeist werden. Im Jahr 2027 könnten lediglich 9,5% der verfügbaren Abwärme verwertet werden, die Menge der ungenutzten Abwärme würde die gleiche Größenordnung wie der gesamte Fernwärmebedarf der Stadt Graz erreichen. Der Gesamtwirkungsgrad würde daher wesentlich niedrigere Werte als die in der Projektdarstellung angeführten 82,5% erreichen.

#### 4.2. Subszenario b: Vorrang für neues GuD-KW Graz

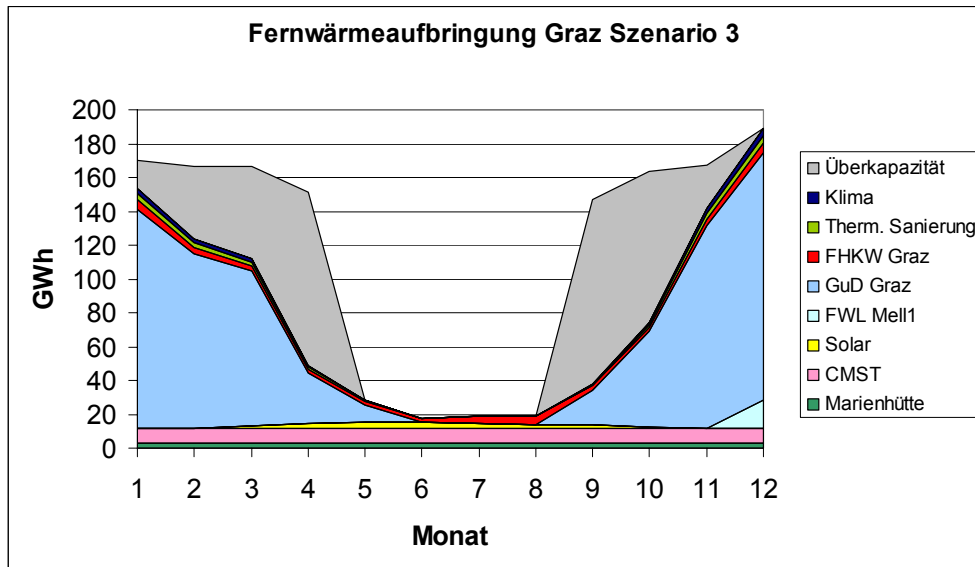


Abbildung 8. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2013 - Szenario 3b (GuD Graz, Vorrang des Wärmebezugs aus der neuen Anlage).

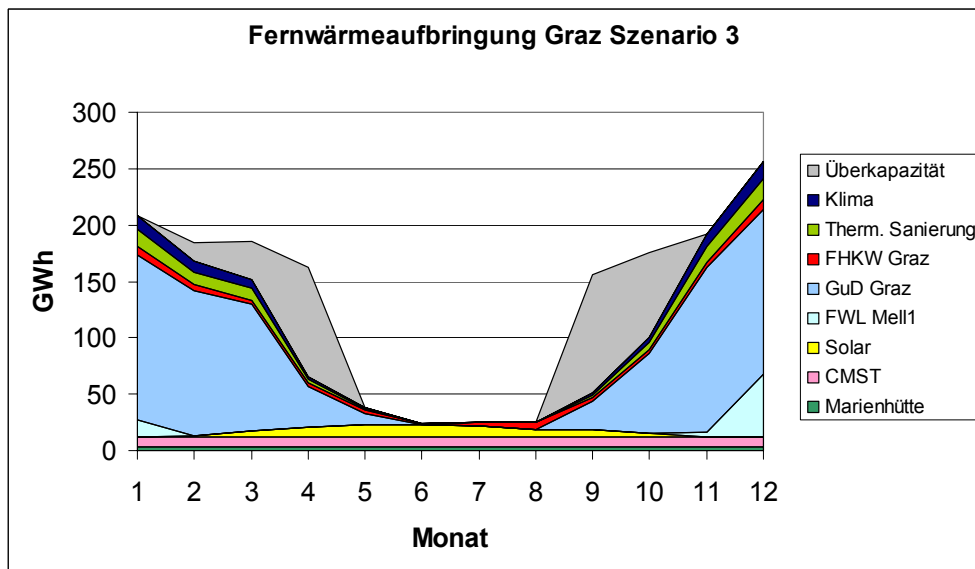


Abbildung 9. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 3b (GuD Graz, Vorrang des Wärmebezugs aus der neuen Anlage).

Nach der voraussichtlichen Inbetriebnahme des neuen Kraftwerks wird die gesamte Fernwärmeproduktion des Standortes Mellach verdrängt. Die bestehende Fernwärmeleitung würde nicht mehr betrieben. Die geringen fehlenden Energiemengen in den Wintermonaten (17 GWh – 1,8% im Jahr 2013 bzw. 76 GWh – 6,6% im Jahr 2027) könnten leicht mittels Gaskesseln am Standort Graz Puchstraße produziert werden. Trotz der vollständigen

Verdrängung der Fernwärmeproduktion aus Mellach erreicht die Menge der ungenutzten Abwärme eine sehr beträchtliche Größe. Dies hätte zur Folge, dass die Anlage überwiegend zur Stromproduktion eingesetzt würde und der Gesamtwirkungsgrad wesentlich niedrigere Werte als die in der Projektdarstellung angeführten 82,5% erreichen würde. Dies wäre mit starken negativen Auswirkungen auf den Klimaschutz verbunden.

**Schlussfolgerungen:**

- Die neue GuD-Anlage stellt offensichtlich ein Konkurrenzprojekt zum Standort Mellach dar. Wegen ihrer großzügigen Dimensionierung würde der Fernwärmebezug vom Standort Mellach vollständig ersetzt.
- Die Zusage eines hohen Gesamtwirkungsgrades könnten als Folge des fehlenden Fernwärmebedarfes in den Übergangsmonaten nicht eingehalten werden, große Mengen an nutzbarer Abwärme würden verlorengehen. Dies wäre mit negativen Folgen für den Klimaschutz verbunden.

**5. NEUE GUD-ANLAGEN DER STROMVERSORGER IN MELLACH UND GRAZ**

Zur Vervollständigung des Bildes wird die Situation für den Fall der Realisierung der beiden geplanten Projekte an den Standorten Mellach und Graz dargestellt. Die nachfolgende Abbildung 10 zeigt die Situation im Jahr 2027 unter der Voraussetzung der Fortsetzung des Fernwärmebezuges über die bestehende Fernwärmeleitung aus Mellach:

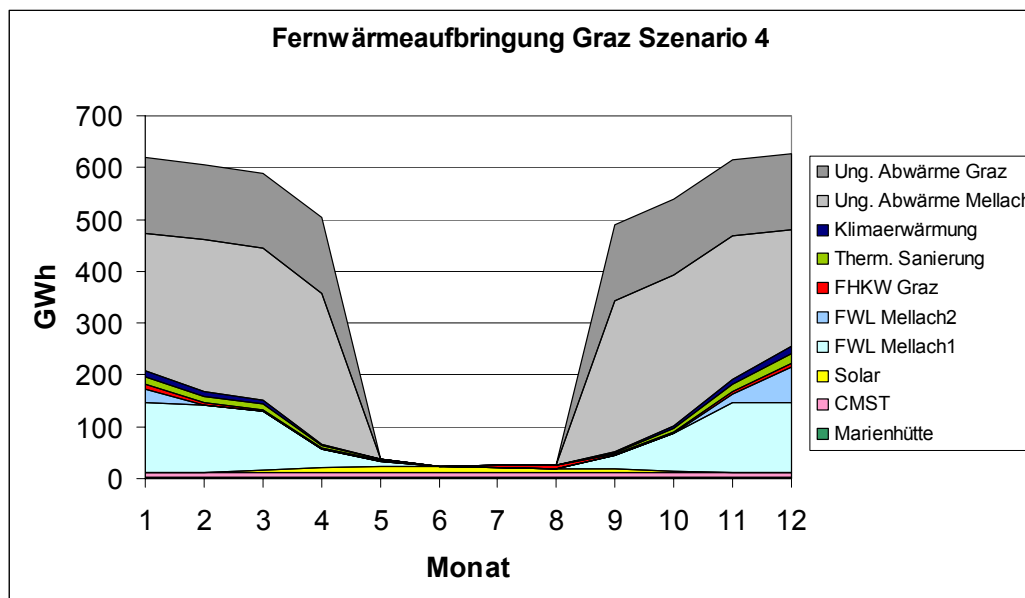


Abbildung 10. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 4 (Inbetriebnahme neuer GuD-Anlagen an den Standorten Mellach und Graz laut Projektdarstellung).

Die obige Abbildung macht die gigantischen Mengen an verlorener nutzbarer Abwärme deutlich. Lediglich 109 GWh (ca. 3%) der Abwärme könnten ins Fernwärmenetz eingespeist werden. Die Menge der ungenutzten Abwärme würde mit 3395 GWh annähernd das Dreifache des gesamten Fernwärmebedarfes der Stadt Graz erreichen.

### **Schlussfolgerungen:**

- Es wird deutlich, dass die gegenwärtigen Anlagenpläne der Energieversorger für die Region Graz als eine krasse energie- und umweltpolitische Fehlplanung bezeichnet werden müssen. Die Anlagen werden ohne Rücksicht auf die Bedürfnisse der Stadt Graz geplant, sondern dienen vermutlich (Export)ambitionen am europäischen Strommarkt.
- Die Nutzung der Abwärme erreicht einen verschwindend geringen Anteil, sodass in diesem Fall sicherlich nicht von Kraft-Wärme-Kopplung gesprochen werden kann. In Wirklichkeit würden die Kraftwerke die meiste Zeit im reinen Stromproduktionsmodus betrieben.
- Die Realisierung der Projekte in der gegenwärtig geplanten Form läuft nicht nur allen energie- und klimapolitischen Zielsetzungen der Stadt Graz und des Landes Steiermark entgegen, sondern hätte angesichts der enormen Treibhausgasemissionen negative Auswirkungen auf die Erreichung der Klimaschutzziele Österreichs. Strafzahlungen in Milliardenhöhe könnten die Folge dieser Fehlplanungen sein.

## **6. BETREIBERUNABHÄNGIGE SZENARIEN ZUR DECKUNG DES FERNWÄRMEBEDARFES DER STADT GRAZ**

Die obige Betrachtung der Projekte der Energieversorger an den Standorten Mellach und Graz macht deutlich, dass die Planung der Fernwärmeversorgung für Graz betreiberunabhängig erfolgen muss. Von den in Konkurrenz stehenden Unternehmen ist keine Rücksicht auf die Interessen und Ziele der Stadt Graz zu erwarten. Nachfolgend werden mögliche Szenarien vorgestellt, welche primär auf den Grundsätzen der Energieeffizienz sowohl auf der Produktions- als auch auf der Verbraucherseite sowie der Nutzung erneuerbarer Energieträger basieren. Aus diesem Grund ermöglichen diese Szenarien das Erreichen der energie- und umweltpolitischen Ziele der Stadt Graz.

Die verstärkte Nutzung von großen solarthermischen Anlagen ist auch in allen diesen Szenarien bereits enthalten. Es wird mit der Errichtung von 10.000 m<sup>2</sup> pro Jahr zur Einspeisung ins Fernwärmenetz gerechnet.

### **6.1. Subszenario 5a - verbraucherseitige Maßnahmen**

Angesichts der Herausforderungen der heutigen Energiepolitik muss den verbraucherseitigen Szenarien eindeutig Vorrang vor allen versorgungsseitigen Szenarien eingeräumt werden. Nur durch eine rasche Erhöhung der Energieeffizienz können die Ziele der Energie- und Klimapolitik erreicht werden. Bereits im Kapitel 1 wurde der Einfluss der thermischen Sanierung auf die Entwicklung des Bedarfes diskutiert. Es ist unbestritten, dass im Bereich der Raumwärmebereitstellung gerade die thermische Sanierung von Gebäuden den entscheidenden Faktor darstellt. Nachfolgend werden Szenarien mit einer Verdoppelung bzw. Verdreifachung der aktuellen Sanierungsrate für das Jahr 2027 präsentiert.

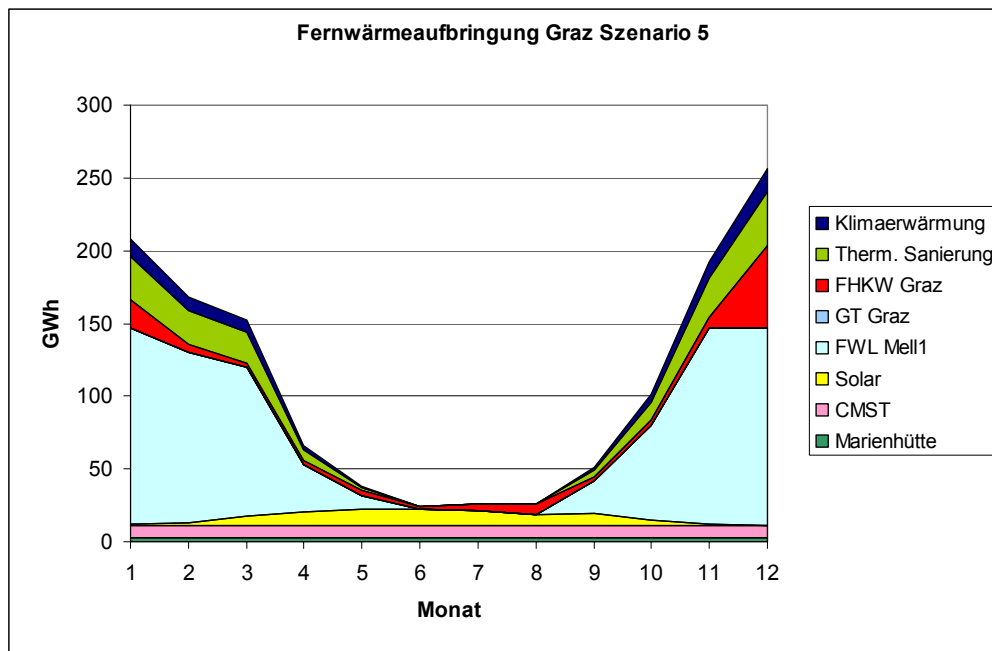


Abbildung 11. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 5a (Thermische Sanierung, jährliche Sanierungsrate 2%).

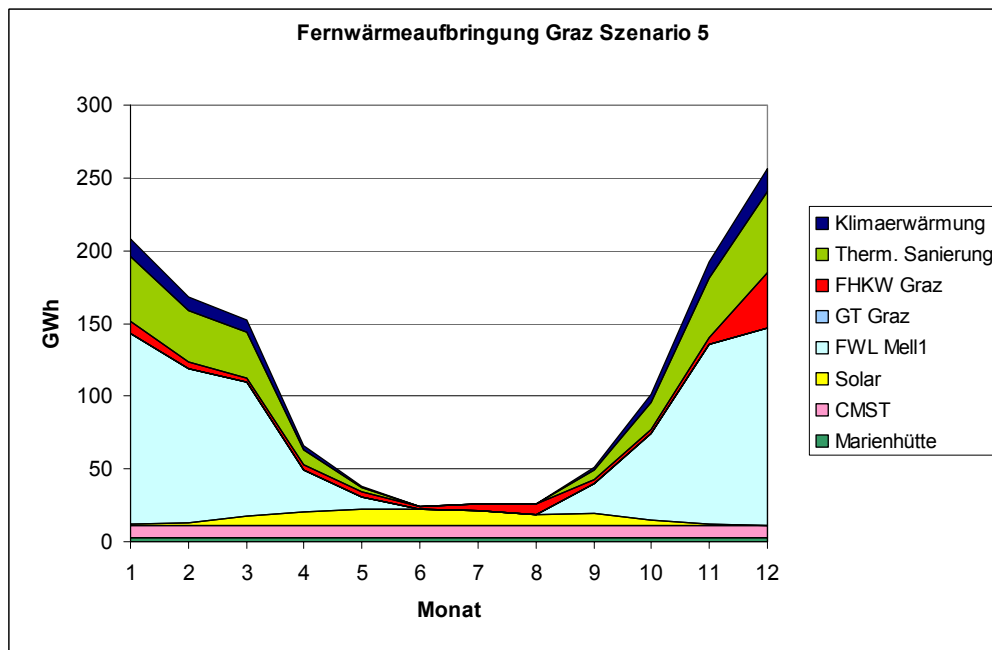


Abbildung 12. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 5a (Thermische Sanierung, jährliche Sanierungsrate 3%).

Die obigen Szenarien machen die entscheidende Bedeutung der thermischen Sanierung deutlich für die Entwicklung des Fernwärmebedarfes deutlich. Zusammen mit dem Ausbau der Solarenergie stellt die thermische Sanierung den wichtigsten Beitrag zur Senkung der Emissionen dar. Der Bedarf an zusätzlicher Produktion von Fernwärme in Gaskesseln (vgl. Kapitel 1) wird durch die beschleunigte thermische Sanierung stark reduziert.

Im Falle der Erhöhung der Sanierungsrate auf 3% würde die thermische Sanierung im Jahr 2027 bereits zur zweitstärksten Wärmeproduktionsquelle (Beitrag: 250 GWh) werden und sogar die Fernwärmeversorgung trotz Erhöhung des VAW um 60% fast gänzlich ohne zusätzliche Wärmeproduktion in Gaskesseln ermöglichen.

Angesichts der aktuellen Wirtschaftskrise müssen auch die positiven Effekte der thermischen Sanierung auf die Beschäftigung und die lokale Wertschöpfung hervorgehoben werden.

## 6.2. SubszENARIO 5b - versorgungsseitige Maßnahmen

Ausgehend von der Abbildung 3 im Kapitel 1 erscheinen die folgenden Ziele für die Entwicklung von versorgungsseitigen Szenarien von Bedeutung:

- Ersatz des in Gaskesseln produzierten Fernwärmeanteils durch Kraft-Wärme-Kopplung. Dadurch werden die Treibhausemissionen gesenkt und die Qualität der Grazer Fernwärme erhöht.
- Eliminierung von Abwärmeverlusten – Erreichen eines möglichst hohen Gesamtwirkungsgrades der KWK-Anlage. In diesem dem Wärmebedarf nachgeführten Betrieb wird Strom „Abfallprodukt“ erzeugt.
- Verbesserung der Versorgungssicherheit für den Ausfall von Gaslieferungen bzw. Ausfall eines großen Lieferanten.

Alle obigen Anforderungen werden durch den Einsatz der Gasturbinentechnologie erfüllt. Im Gegensatz zum GuD-Kraftwerk, welches für die Stromproduktion optimiert ist, kann die gesamte Abwärme der Gasturbine zur Fernwärmeerzeugung eingesetzt werden. Die Konkurrenz zwischen der Fernwärmeauskopplung und der Verringerung der Stromproduktion ist in diesem Fall nicht gegeben. Aus diesem Grund sind Gesamtwirkungsgrade von über 90% erreichbar.

Bei Ausfall der Gaslieferungen können die Turbinen auf Ölbetrieb umgestellt werden. Dies ermöglicht eine Bevorratung und erhöht die Versorgungssicherheit.

Die nachfolgende Abbildung 13 zeigt die Situation im Jahr 2027 mit dem Einsatz einer Gasturbine mit 50 MW elektrischer Leistung. Die Sanierungsrate wurde auf dem derzeitigen Niveau beibehalten.

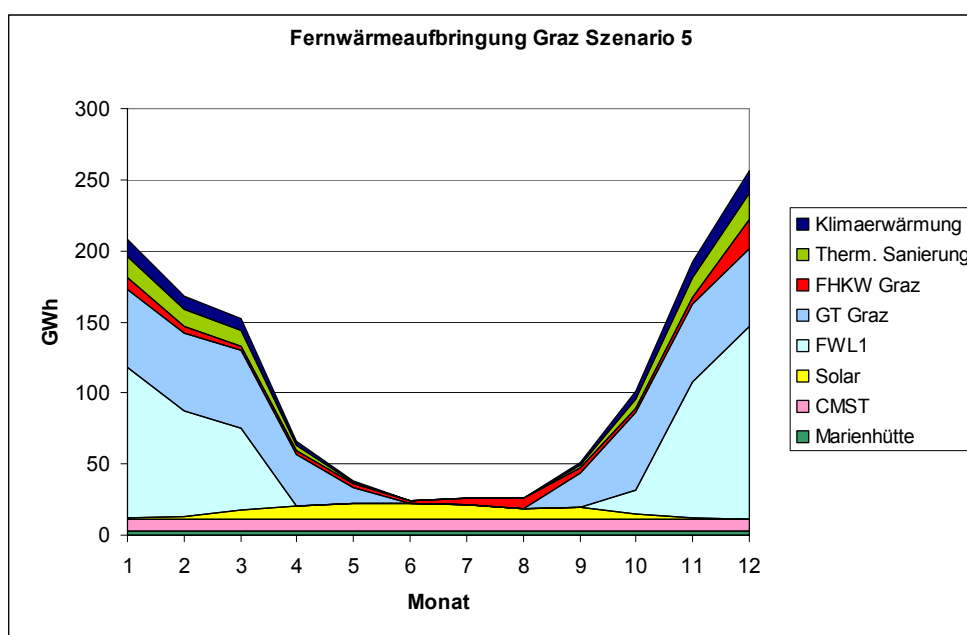


Abbildung 13. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 5b (Gasturbine 50 MW am Standort Graz Puchstraße).

Anhand der obigen Abbildung wird ersichtlich, dass die Gasturbine den zusätzlichen Bedarf abdeckt und die Wärmeproduktion in Gaskesseln stark reduziert. Der Anteil der Wärmeproduktion der Gasturbine liegt mit ca. 400 GWh bei 30% (etwa bei 82% des Bezuges über die Fernwärmeleitung Mellach). Die Diversifizierung des Wärmebezuges trägt ebenfalls zur Verbesserung der Versorgungssicherheit bei.

Zusätzlich werden ca. 290 GWh elektrischer Energie pro Jahr erzeugt. Diese Menge entspricht annähernd 30% des Stromverbrauches der Stadt Graz. Die Qualität der Stromversorgung der Stadt Graz, die derzeit durch einen sehr hohen Anteil der Kernenergie gekennzeichnet ist, kann dadurch entscheidend verbessert werden.

### 6.3. Subszenario 5c – Kombination von verbraucher- und versorgungsseitigen Maßnahmen

Bei beiden obigen Szenarien verbleibt in den Wintermonaten ein Teil der Fernwärmeproduktion bei den Gaskesseln. Im Rahmen eines kombinierten Szenarios soll untersucht werden, ob eine Verbesserung der Situation möglich ist.

Das nachfolgend präsentierte Szenario kombiniert die Erhöhung der Sanierungsrate auf 2% mit dem Einsatz einer 50 MW – Gasturbine.

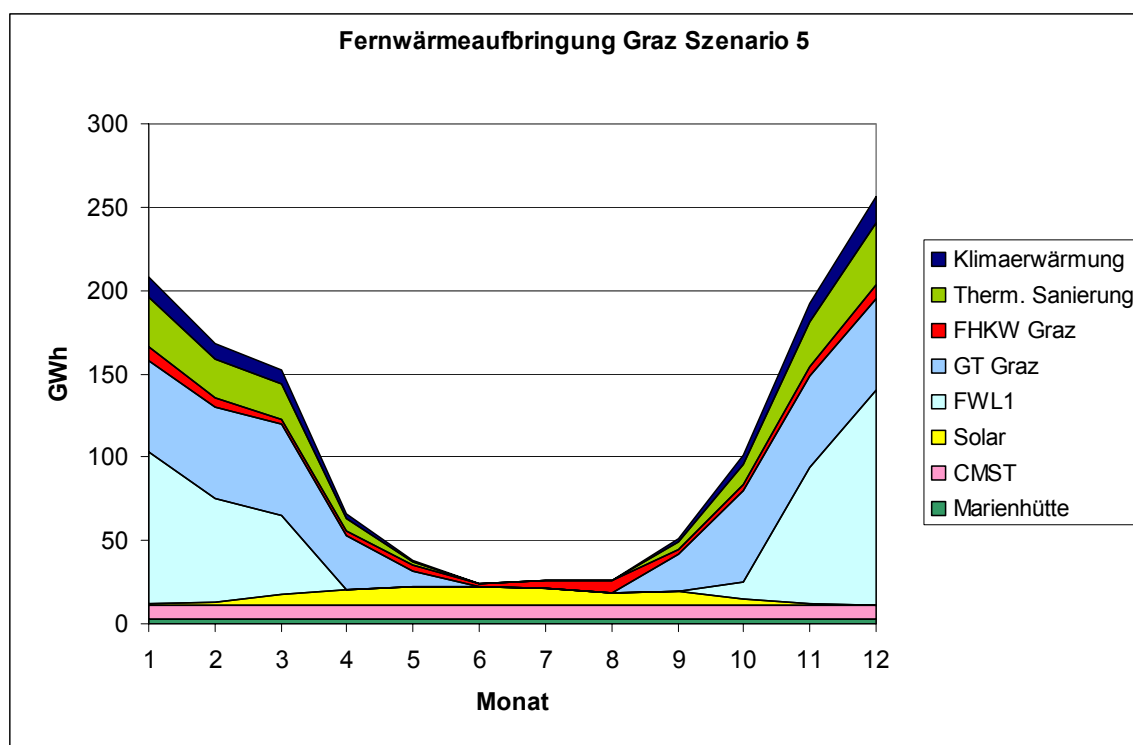


Abbildung 14. Fernwärmeaufbringung in Graz im Jahr 2027 - Szenario 5c (Thermische Sanierung, Sanierungsrate 2% p.a. und Gasturbine 50 MW am Standort Graz Puchstraße).

Wie anhand der Abbildung zu ersehen ist, wird in diesem Szenario der Bedarf optimal gedeckt. Im Falle der Installation eines größeren Pufferspeichers kann die Turbine noch einen Teil der zum Spitzenausgleich benötigten Wärme liefern und den Beitrag der Gaskessel (rote Fläche) weiter reduzieren.

## **Schlussfolgerungen:**

- Für die Entwicklung der Fernwärmeversorgung der Stadt Graz unter Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele stellt ein kombiniertes Szenario die optimale Lösung dar, welches aus verbraucher- und versorgungsseitigen Maßnahmen besteht. Es sieht die Beschleunigung der thermischen Sanierung von Gebäuden (zumindest Verdoppelung der Sanierungsrate auf 2%/Jahr), Ausbau der Solarwärme sowie die Produktion von KWK-Wärme mit einem sehr hohen Gesamtwirkungsgrad vor. Der Einsatz einer Gasturbine bis zu ca. 50 MW elektrischer Leistung erweist sich als eine geeignete Anlagengröße.
- Die neue KWK-Anlage könnte optimal am Standort Puchstraße als Ersatz für das überdimensionierte Projekt eines GuD-Kraftwerkes mit 400 MW Leistung errichtet werden. Dies könnte im Zuge der erforderlichen Modernisierung erfolgen. Die Errichtung eines großen Pufferspeichers sollte einen Teil des Projektes darstellen.
- Die Errichtung der zweiten Fernwärmeleitung aus Mellach stellt aufgrund des geringen zusätzlichen Bedarfes keine wirtschaftliche Option in der Entwicklung der Fernwärmeversorgung der Stadt Graz dar.

Um die enormen Überkapazitäten am Standort Mellach abzubauen und die Vernichtung enormer Energiemengen zu vermeiden, sollten die folgenden Maßnahmen gesetzt werden:

- Errichtung von nur einem 400 MW-Block, Verbesserung der Möglichkeiten zur Fernwärmeauskopplung (Gesamtwirkungsgrad minimal 83%).
- Bevorzugte Einspeisung der Fernwärme aus dem neuen Kraftwerk in die bestehende FWL Mellach als Ersatz für die Lieferung aus dem Steinkohlekraftwerk Mellach. Dieses Kraftwerk sollte in Zukunft als Ausfallreserve dienen.