

Rationelle Energieversorgung in Frankfurt am Main:

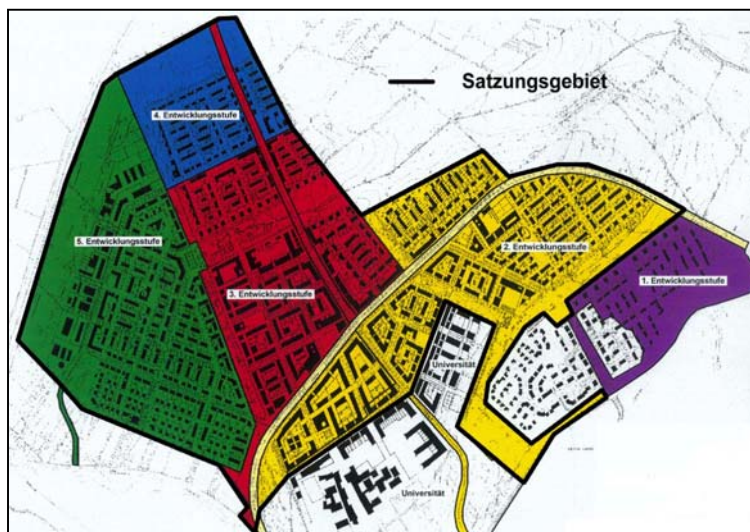
Neubaubereich „Am Riedberg“

Planungs- und privatrechtliche Sicherung der Fernwärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung in einem Neubaubereich mit 6.000 Wohneinheiten

Projektziel

In dem Baubereich „Am Riedberg“ sollen aus Sicht des Klimaschutzes mehrere Ziele Frankfurter Kommunalpolitik umgesetzt werden:

- Einsparung von Primärenergie- und CO₂ Emissionen durch Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung.
- Wirtschaftlicher Betrieb von Kraft-Wärme-Kopplung in dem Neubaubereich.
- Planungs- und privatrechtliche Sicherung rationaler Energieversorgung.



sorgung wirtschaftlich und ökologisch günstiger ist.

Da sich die Grundstücke nicht in einheitlichem Besitz eines Bauträgers oder der Kommune befanden, musste der wirtschaftliche Betrieb einer zentralen Versorgungs-

lösung, mit hohen Anschlussdichten planungsrechtlich gesichert werden.

Die Bebauung

Die geplante Entwicklung des Riedberg kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Insgesamt werden mehr als 15.000

	Abschluss bis	Wohnen	Kleingewerbe	Kindertagesstätten/Schulen	Summe
NGF		m ²	m ²	m ²	m ²
Entwicklungsstufe 2	2006	165.397	24.480	19.758	209.635
Entwicklungsstufe 3	2009	183.306	52.768	21.330	257.405
Entwicklungsstufe 4	2010	60.128	0	1.086	61.213
Entwicklungsstufe 5	2011	171.191	128.638	1.767	301.595
Summe	-	580.022	205.886	43.940	829.848

Projektbeschreibung

Die Ausgangslage

Wie in allen Neubaubereichen stellte sich auch „Am Riedberg“ die Frage, ob zahlreiche dezentrale Einzelheizungen, die mehr oder minder gut gewartet und betrieben werden oder die zentrale Wärme-Produktion in einem Heizwerk mit (BHKW) oder eine Fernwärmever-

Menschen in diesem neuen Stadtteil wohnen.

Das Energiekonzept

Mit der Unterstützung des Energiereferats beauftragte der Projektträger, die Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen mbH (FEH) ein externes Ingenieurbüro, um für den Riedberg ein Energiekonzept zu erstellen. Ziel des Konzepts war die Ermittlung der wirtschaftlichsten und dabei umweltfreundlichsten Energieversorgung für den Riedberg. Dabei wurden mehrere Versorgungsvarianten untersucht.

Variante 1:	Dezentrale Gasversorgung (Basisvariante) Gasversorgung jedes Gebäudes, Gebäudezentralheizung mit Erdgas-Brennwertkesselanlage (je Gebäude eine Kesselanlage)
Variante 2:	Zentrale Fernwärmeversorgung Fernwärme aus dem Heizkraftwerk Nordweststadt
Variante 3:	Fernwärme mit neuer Erzeugungsanlage am Riedberg a) Erzeugung mit Heizwerk b) Erzeugung mit Motoren-BHKW c) Erzeugung mit Motoren-BHKW und Stromlieferung an die Verbraucher in Riedberg d) Erzeugung mit Motoren-BHKW und Wärmegrundlast aus Biomasse-Heizwerk
Variante 4:	Nahwärmeversorgung je Entwicklungsstufe Erzeugungsanlage mit Motor-Blockheizkraftwerk und Spitzenkessel.
Variante 5:	Zusatzbetrachtung: Passivhausbauweise in den Entwicklungsstufen 4 und 5

ringerung der spezifischen Gesamtkosten.

Die Fernwärmeversorgung aus dem HKW Nordweststadt kombiniert mit Passivhausbauweise in den Entwicklungsstufen 4 und 5 führt zu den niedrigsten spezifischen Gesamtkosten.

	Investition in Mio. DM	Jahreskosten in Mio. DM/a	Spez. Wärme- kosten in DM/MWh
Var. 1	44,0	9,05	118
Var. 2	34,1	7,35	96
Var. 3a	43,3	9,95	129
Var. 3b	50,5	10,7	139
Var. 3c	65,3	10,2	132
Var. 3d	50,7	10,9	142
Var. 4	65,6	9,4	123
Var. 5			
Erdgas	23,7	5,56	104
Fernwärme	19,3	4,7	88

Ergebnisse des Energiekonzepts **Wirtschaftlichkeit**

Das Standard-Szenario, die Variante 1 (Gasversorgung) und die Variante 2 (Fernwärmeversorgung aus AVA) führen zu den niedrigsten spezifischen Gesamtkosten, wenn der Baustandard nach ENEV eingehalten wird.

Im Klimaschutzszenario (Var.5) reduzieren sich die Gesamtinvestitionen für die Wärmeversorgung erheblich, da die leitungsintensiven Randbereiche (Entwicklungsstufen 4 und 5) nicht mehr an die zentrale Fernwärme- oder Gasversorgung angeschlossen werden müssen. Dies führt auch zu einer Ver-

Energie und CO₂ Bilanz

Der Primärenergieeinsatz sowie die CO₂-Emissionen der Varianten stellen sich wie folgt dar

	Primärenergie in GWh/a	CO ₂ -Emissionen in 1000 t/a
Var. 1	205	42
Var. 2	151	33
Var. 3a	231	47
Var. 3b	127	23
Var. 3c	127	23
Var. 3d	140	27
Var. 4	164	32
Klimaschutzszenario		
Var. 5		
Erdgas	177	36
Fernwärme	140	29

Es zeigt sich, dass die Varianten mit zentraler Kraft-Wärme-Kopplung (2, 3b, c, d) den niedrigsten Primärenergieeinsatz und die niedrigsten CO₂-Emissionen aufweisen.

Die Varianten 3b, c, d, aus Klimaschutzgründen die Vorteilhaftesten, sind aber aufgrund der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht realisierbar (ungünstige Relation von Strom- zu Gaspreis)

Als nächstgünstigste Lösung folgt Variante 2, die Fernwärmeversorgung aus der Abfallverbrennungsanlage (AVA)/ HKW Nordweststadt. Der Anteil der Wärme aus der AVA wurde als CO₂-neutral bewertet, da diese Wärme heute rückgekühlt wird.

Durch den generellen Einsatz von Passivhausbauweise in den Entwicklungsstufen 4 und 5 lassen sich die CO₂-Emissionen weiter verringern.

Die CO₂-Emissionen wie auch die Kosten in diesem Klimaschutzszenario niedriger als im Szenario "Standard".

Das Planungskonzept

Die Stadt Frankfurt hat schon in der Bebauungsplanungsphase planungsrechtlich erste Weichenstellungen vorgenommen. Dazu zählen zum einen eine Verwendungsbeschränkung luftverunreinigender Stoffe auf Grundlage der HBO.

Der Bebauungsplan regelt die Verwendung von Brennstoffen und Heizungsarten in den textlichen Festsetzungen auf Grundlage des §81 Abs. 2 der Hessischen Bauordnung dergestalt:

„Sollte Gas oder Heizöl EL als Brennstoff zur Raumwärmeerzeugung und Warmwasseraufbereitung eingesetzt werden, sind Brennkessel nach den einschlägigen DIN-Vorschriften einzusetzen.“

Somit wäre auch im Fall einer dezentralen Beheizung gewährleistet, dass Raumwärme und Warmwasser effizient bereit werden.

Die Stadt Frankfurt beabsichtigt mit einer kommunalen Satzung auf Basis der Hessischen Gemeindeordnung und der Hessischen Bauordnung, dass bis auf die Ausnahme von Passivhäusern (die praktisch keine Heizung benötigen) alle Gebäude an das Nahwärmenetz angeschlossen werden müssen.

Parallel dazu soll in einem Vertrag zwischen der Stadt Frankfurt am Main und der Mainova AG sichergestellt werden:

- dass das Baugebiet mit Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung aus der AVA versorgt wird,
- dass die im Vergleich zur Einzelheizung günstigeren Wärmepreise mittels Preisgleitklauseln, basierend auf Heizölpreisen und Lohnindizes gesichert werden. Für den Endkunden wird es keine willkürlichen Preiserhöhungen geben.

Die Erstellung des Energiekonzepts und der Satzung sowie die Abstimmung mit beteiligten Fachämtern erfolgte durch das Energiereferat der Stadt Frankfurt.

Die Bilanz: Vorher/Nachher

Umweltbilanz

Insgesamt werden für die Versorgung des Riedberg mit Raumwärme und Warmwasser durch die Fernwärmeversorgung im Endausbau ca. **9.000** Tonnen CO₂ pro Jahr weniger emittiert als bei Variante 1.

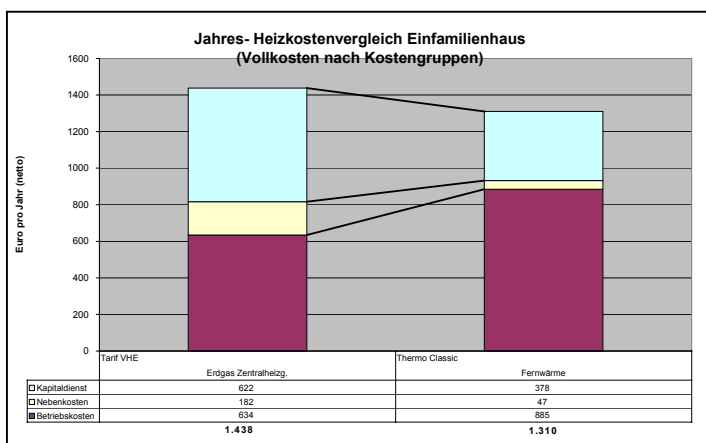
Das entspricht einer Reduktion um ca. **23%**.

Sollten die Bauabschnitte 4 und 5 gemäß der Variante 5 (Klimaschutzszenario) des Energiekonzepts in Passivhausbauweise realisiert werden, könnte eine Gesamtreduktion von ca. **13.000** Tonnen oder ca. **30%** CO₂ erreicht werden.

Wirtschaftlichkeit

Vorteile für die Bewohner:

Für die Mainova AG war die Sicherung eines großen Wärmeabsatzes Grundlage für ein Preisangebot, das für die zukünftigen Bewohner unter den Vollkosten von dezentralen Einzelheizungen liegt. Untenstehende Grafik verdeutlicht das am Beispiel eines typischen Einfamilienreihenhauses.



Vorteil zukünftige Versorgungssicherheit

Diese zukunftsfähige zentrale Versorgung eröffnet in kommenden Jahrzehnten Optionen der Umstellung der Energieerzeugung auf Brennstoffzellen, Wasserstoff oder Biomasse. In einem zentralen Heizwerk sind die wichtigsten Komponenten (Kessel, Pumpen) mehrfach vorhanden und bieten somit eine relativ hohe Versorgungssicherheit.

Bei der Erzeugung von Fernwärme können sowohl Gas, Öl oder in Zukunft auch regenerative Energieträger eingesetzt werden. Damit ist die Wärmeerzeugung relativ unabhängig gegen Verknappung einzelner Energieträger. Die Umstellung auf neue Energieträger und Techniken (z.B. Biomasse oder Brennstoffzelle) würde in einem Kraftwerk im Vergleich weitaus günstiger erfolgen als in Hunderten von Einzelgebäuden.

Projektsteckbrief

Nahwärmeversorgung Neubaugebiet „Am Riedberg“

Standort:	Frankfurt am Main Stadtteil Kalbach
Inkrafttreten Bebauungsplan Nr. 803 „Am Riedberg“	29.08.2000
Energieversorgungskonzept	Energieconsulting Heidelberg (ECH) 11.5.2001
Inkrafttreten der Fernwärmesatzung für das Baugebiet „Am Riedberg“	5. 11. 2003
Rahmenvertrag über die Wärmeversorgung „Am Riedberg“	15.1.2004
Entwicklungsträger	Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen mbH (FEH) www.riedberg-ffm.de
Wärmelieferant:	Mainova AG www.mainova.de
Kontakt:	Energierreferat 79A Tel.: 069/212 39193 www.energiereferat.stadt-frankfurt.de