

ingenieure für energie- und versorgungstechnik

Nachhaltigkeit  
hat Priorität



# Geothermie-Nahwärme-Projekte sorgfältig entwickeln

Räumlich hochaufgelöste  
GIS-basierte  
Wärmekataster



## Agenda

- Ausgangssituation
- Hintergrund
- GIS
- Vorgehen
- Fazit



## Ganzheitlicher Ansatz

...Unsere wichtigsten **Lebensgrundlagen** hängen von langfristig intakten Ökosystemen ab.

...Die nachhaltige Bewirtschaftung fordert mehr denn je die **Innovationskraft** der Ingenieure.



## Team für Technik GmbH

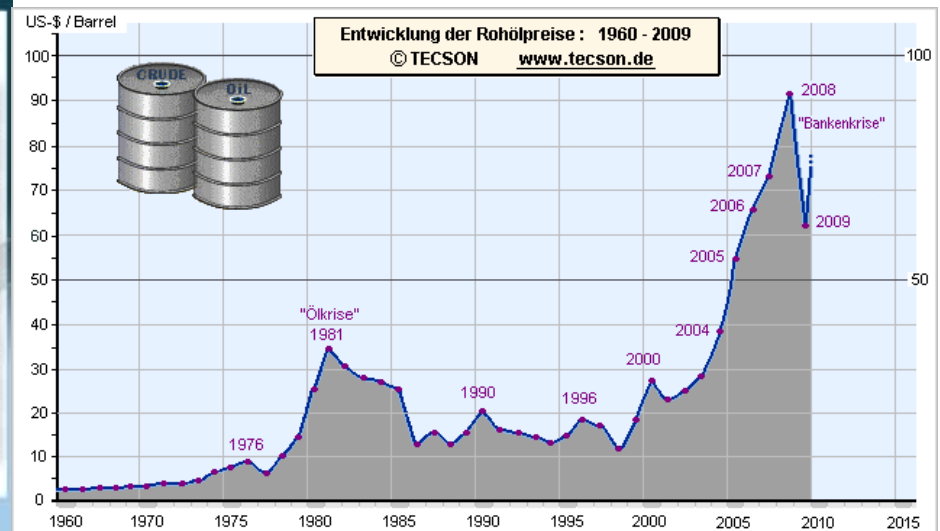
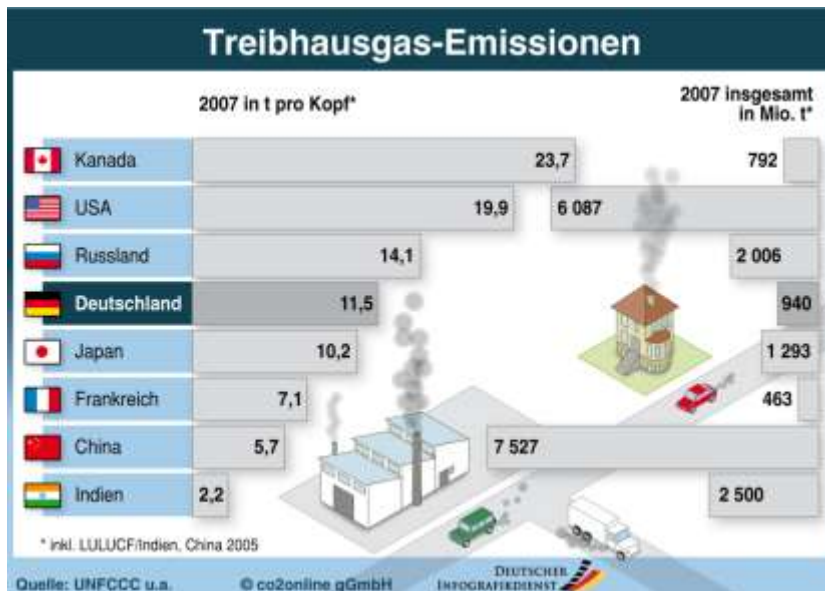
- Innovative Ingenieurgesellschaft im Bereich **Energie- und Versorgungstechnik**
- **Europaweite** Erfahrung in Beratung, Planung und Objektüberwachung
- Ökologisch und ökonomisch **nachhaltige** Lösungen



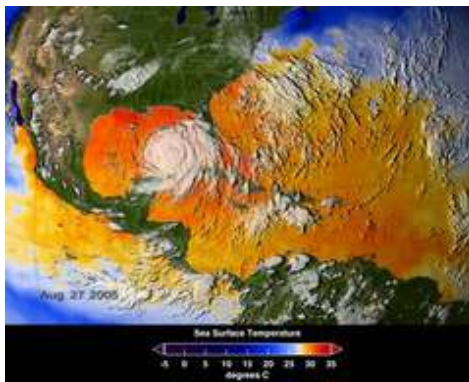


## Ausgangssituation

- Steigende Rohölpreise
- Steigende Treibhausgas-Emissionen



## Ausgangssituation - Klimawandel





## Ausgangssituation - Klimawandel

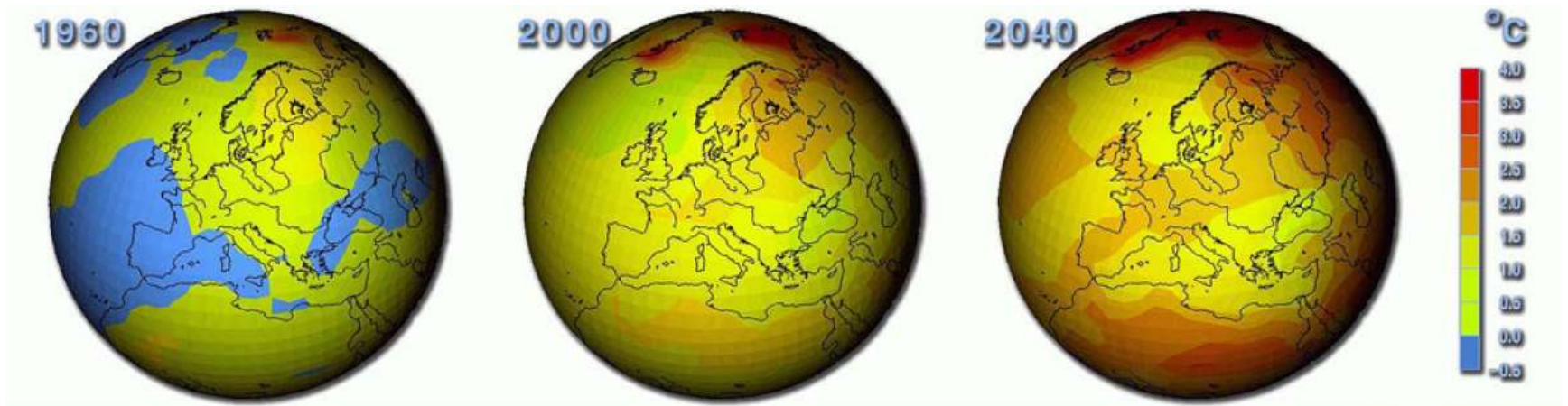


Bild: DKRZ

## Hintergrund und Fragestellung

- **Warum**

Geothermie-Nahwärme-Projekte bieten:

- CO<sub>2</sub> Entlastung für Bürger und Kommunen
- Unabhängigkeit von Gas und Öl
- Stärkung der lokalen Wirtschaft
- Wegfall dezentraler Einzelwärmeerzeuger

- **Aber**

Ist das individuelle Geothermie-Nahwärme-Projekt wirtschaftlich realisierbar?

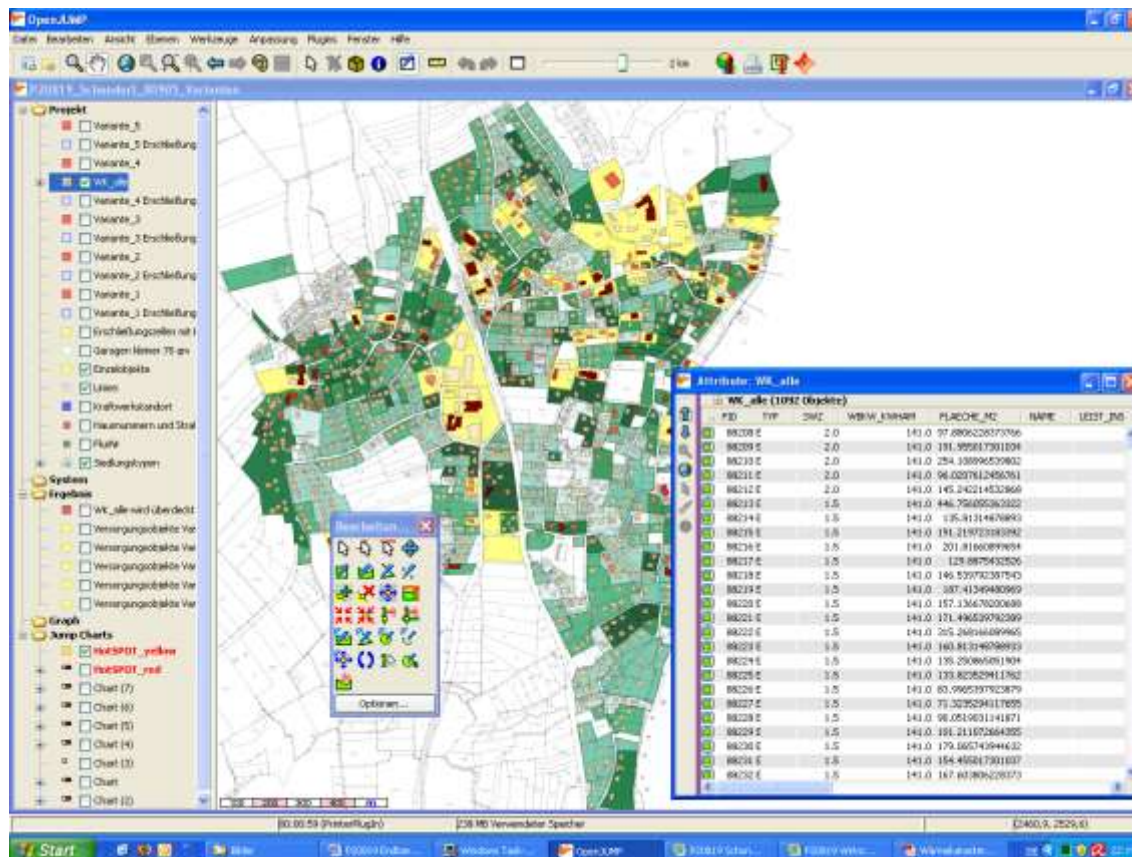
## Hintergrund und Fragestellung

- **Lösung**

GIS (Geographisches Informationssystem)

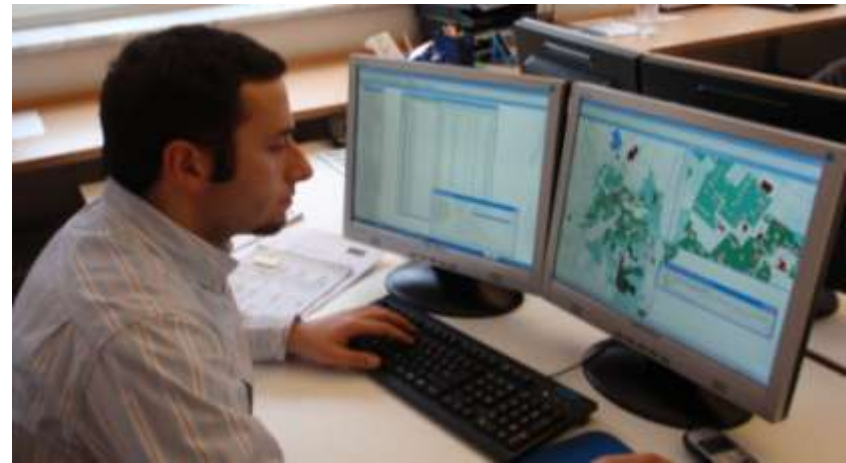
## GIS – Was ist das?

GIS = Geographisches Informationssystem



## GIS – Welche Möglichkeiten bietet es?

- Verknüpfung von geographischen Daten und fachlichen Informationen
- Grundriss mit flächenspezifischem Heizwärmebedarf
- Berechnung des jeweiligen Wärmebedarf
- Erstellung des Wärmekatasters



## GIS - Vorgehen - Wärmekataster

- Fragebogenaktion
- Befragung potentieller Kunden
- Kontaktdaten
- Gebäudedaten
- Heizungsdaten
- Verbrauchsdaten

Nahwärme Pfaffenhofen a.d. Glonn			
<b>Fragebogen zu Anschlussinteresse und Erhebung des Wärmebedarfs</b>			
Datum Bearbeitung: 11.09.2009	Fragen zum Ausfüllen des Fragebogens? Team für Technik GmbH; 089 - 89 14 61 - 0 oder siehe Punkt 9.		<input checked="" type="checkbox"/> Wenn zutreffend, bitte ankreuzen.
<b>1. Kontaktdaten:</b>			
Eigenümer	67	Hausverwalter	3
Mieter	0	Σ 67	
Name, Vorname (Hausansprechpartner)			
Straße			Hausnummer
Postleitzahl	Ort		
Telefonnummer für eventuelle Rückfragen			
<b>2. Objektdaten (falls abweichend von den Kontaktdaten)</b>			
Straße			Hausnummer
<b>3. Gebäudedaten</b>			
Art des Gebäudes	freistehendes Einfamilienhaus	0	Doppelhaushälfte/Reihenmittenhaus
	Mehrfamilienhaus	0	Anzahl Wohneinheiten
	Mehrere Gebäude mit gemeinsamer Heizung	2	Anzahl der Gebäude
	Erläuterung		
Nutzung des Gebäudes (betrifft nur beheizten Anteil)	Nur Wohnnutzung	67	Anzahl der Personen im Gebäude
	Nur geschäftliche Nutzung	0	geschäftliche Nutzung und Wohnnutzung
Baujahr des/der Gebäude	1977 259259	(bitte Baujahr angeben)	
Anzahl Geschosse einschl. Keller- und Dachgeschosse	Anzahl Geschosse gesamt		3,148148148
beheizte Gebäudelfläche in m²	234,1826923	m²	
<b>4. Heizungsdaten</b>			
Art der vorhandenen Wärmezeugung (z.B. Heizkessel etc.)	Öl, Gas	Heizkessel	41
		Flüssiggaskessel	4
		Mein Öl-/Gaskessel ist ein Brennwertkessel	7
	Strom	Wärmepumpe	3
		Nachtspeicheröfen	0
		Anz. Nachtspeicheröfen	0
Sonstiges	Einzelöfen (Holz, Öl, Kohle, etc.)	3	
	Sonstiges	3	
Nennleistung der vorhandenen Heizung (Typenschild)			
26,27659574		kW	
Baujahr der vorhanden Heizung		(bitte Baujahr angeben)	
1993,148148		Baujahr des Brenners, falls getauscht	
		1993,705882 (bitte Baujahr angeben)	
Benötigt die Heizung eine höhere Vorlauftemperatur als 80 °C?			
Nein		Ja	
0		100 °C (am kältesten Winterlag)	
		Weiß ich nicht	
		0	
Solaranlage			
keine Solaranlage		Solaranlage zur Warmwasserbereitung	
56		Solaranlage Warmwasser und Heizungsunterstützung	
		Solaranlage Warmwasser und Heizungsunterstützung	
		Kaminkehrprotokoll liegt bei	
		21	
		liegt nicht bei	
		14	
<b>Bitte legen Sie, wenn vorhanden, eine Kopie des letzten Kaminkehrprotokolles bei:</b>			
Fortsetzung nächste Seite			

## Vorgehen – Wärmekataster

### Befahrung und Einteilung der Ortschaften

- Siedlungs- und Haustypenmethode

Baujahr

Gebäudetyp

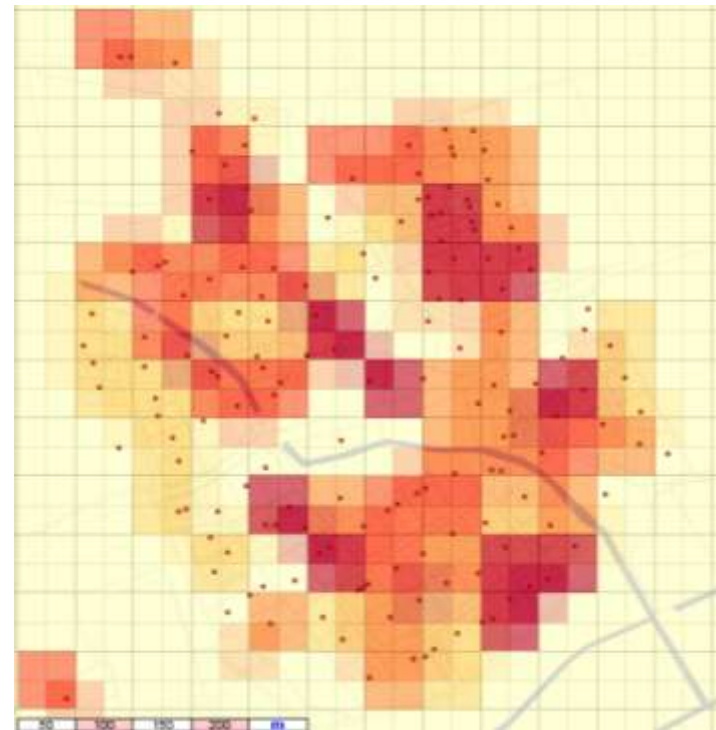
Stockwerkszahl

Siedlungstyp



## Vorgehen – Wärmekataster

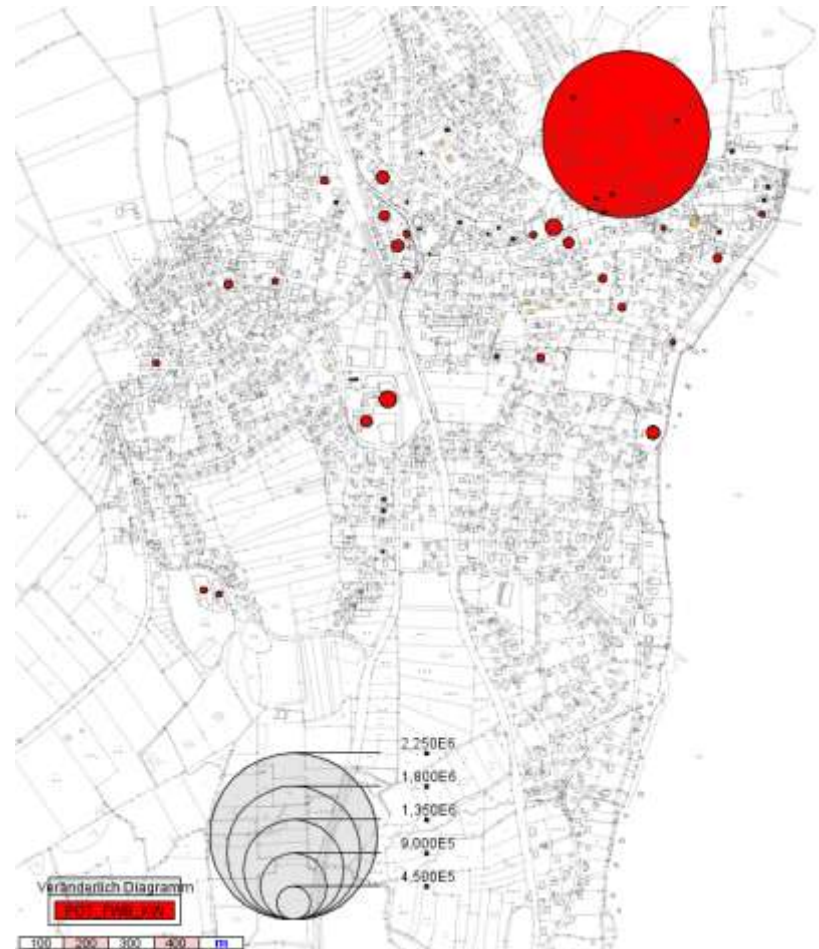
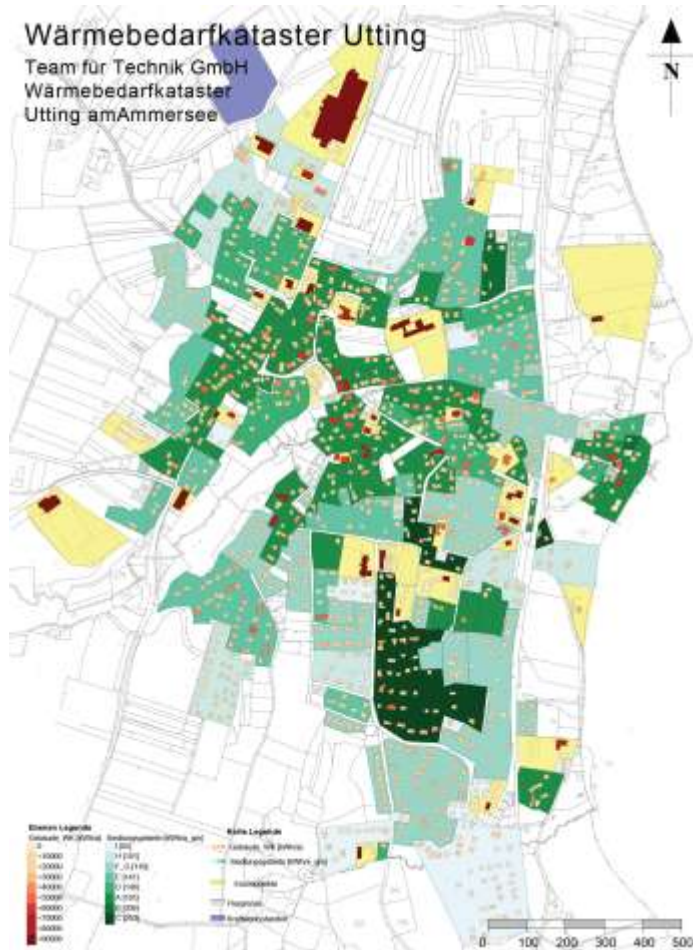
- Dokumentation im GIS
- Erstellung des Wärmekatasters



Beispiel: Pfaffenhofen an der Glonn



## Vorgehen - Wärmekataster



Beispiel: Utting/ Schondorf

## Vorgehen - Erschließungsszenarios

- Definition von Erschließungsszenarios
- Erstellung von Netztopologien

Netzvariante 1



Netzvariante 2



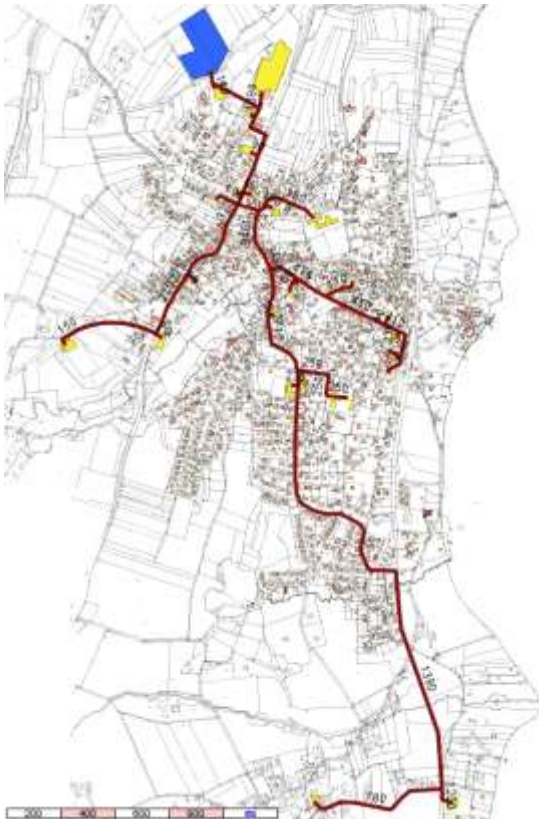
Netzvariante 3



Beispiel: Pfaffenhofen a.d. Glonn

## Vorgehen - Erschließungsszenarios

Verdichtungsstufe 1



Verdichtungsstufe 2



Verdichtungsstufe 3



Beispiel: Utting/ Schondorf

## Vorgehen – Erschließungsszenarios

- Implementierung der Szenarios im GIS
- ermöglicht Kalkulation:
  - Übertragungsleistung
  - Leitungsdimension
  - Wärmeverlust

Starres Kunststoffmantelrohr  
(Mediumrohr aus Stahl)



Flexible Kunststoff-Doppelrohre  
„von der Rolle“



## Vorgehen – Wirtschaftlichkeit

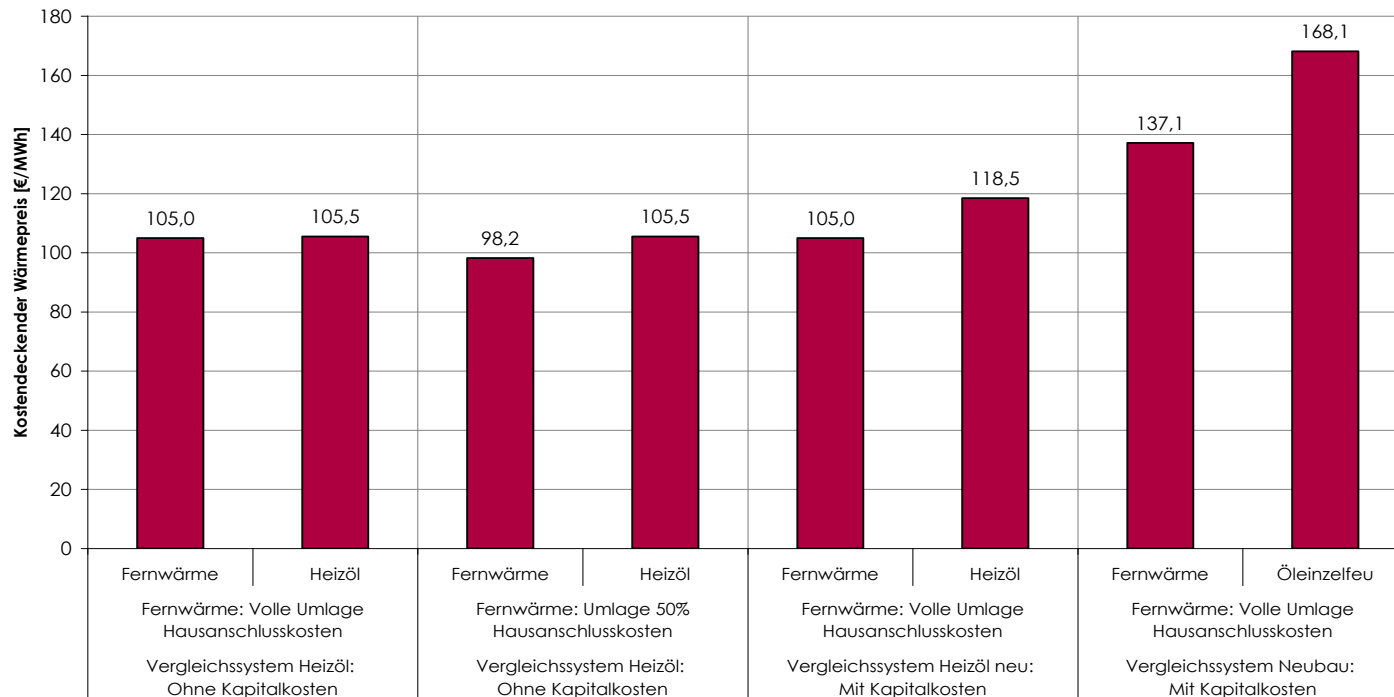
- Ermittlung der Kapitalkosten
  - Investition
  - Nutzungsdauer
  - Zinskonditionen
- Ermittlung der Verbrauchskosten
  - z.B. Strommindererlöse
  - vs. ungekoppelte Stromerzeugung

→ Gesamtkosten

## Vorgehen – Wirtschaftlichkeit

### Ermittlung des erzielbaren Wärmepreises

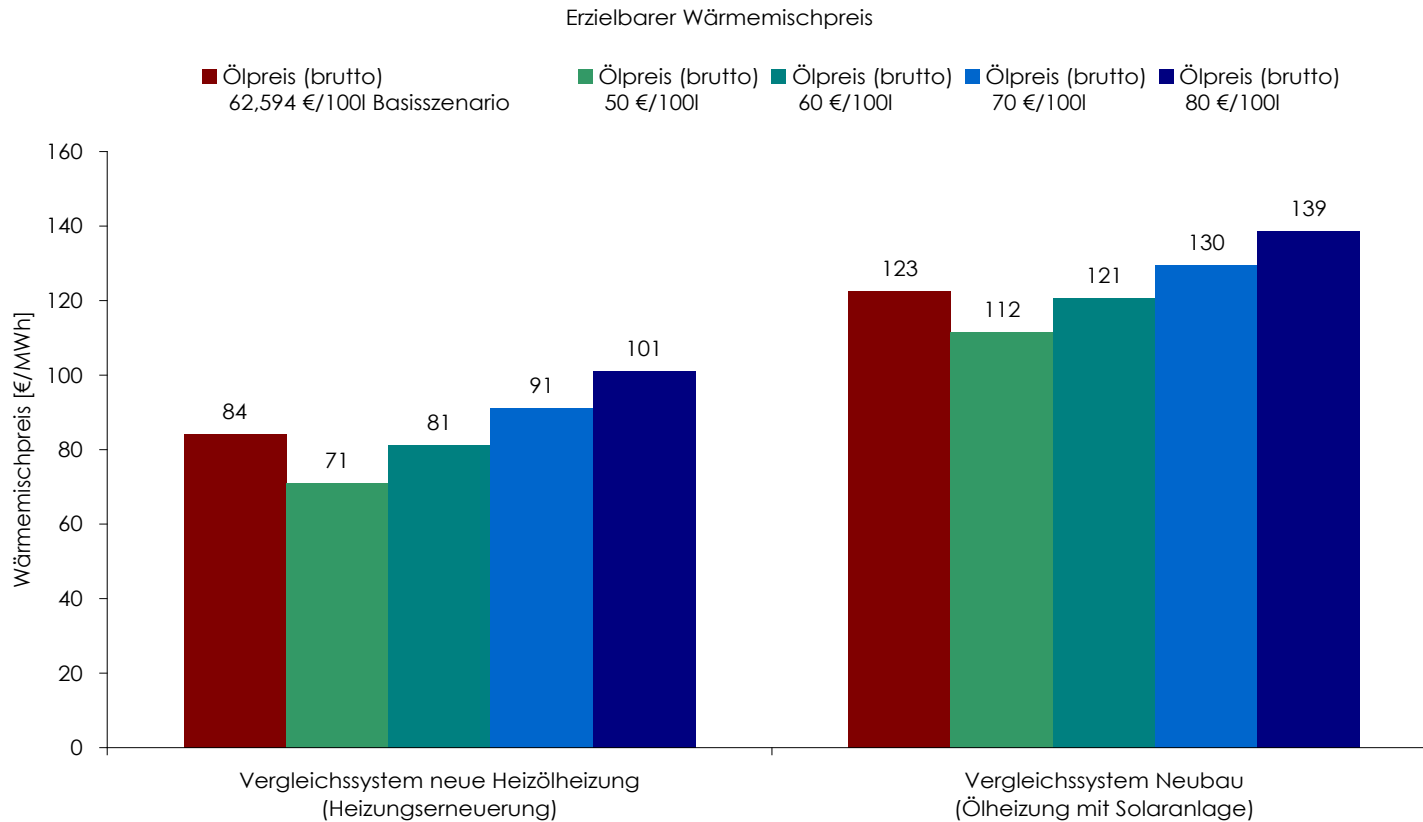
**Kostendeckender Wärmepreis Kleinverbraucher, dörflich geprägtes Versorgungsgebiet bei Fernwärme-Mischpreis 81,50 Euro pro Megawattstunde und Heizölpreis 0,8 Euro pro Liter**



Beispiel: Utting/ Schondorf

## Vorgehen – Wirtschaftlichkeit

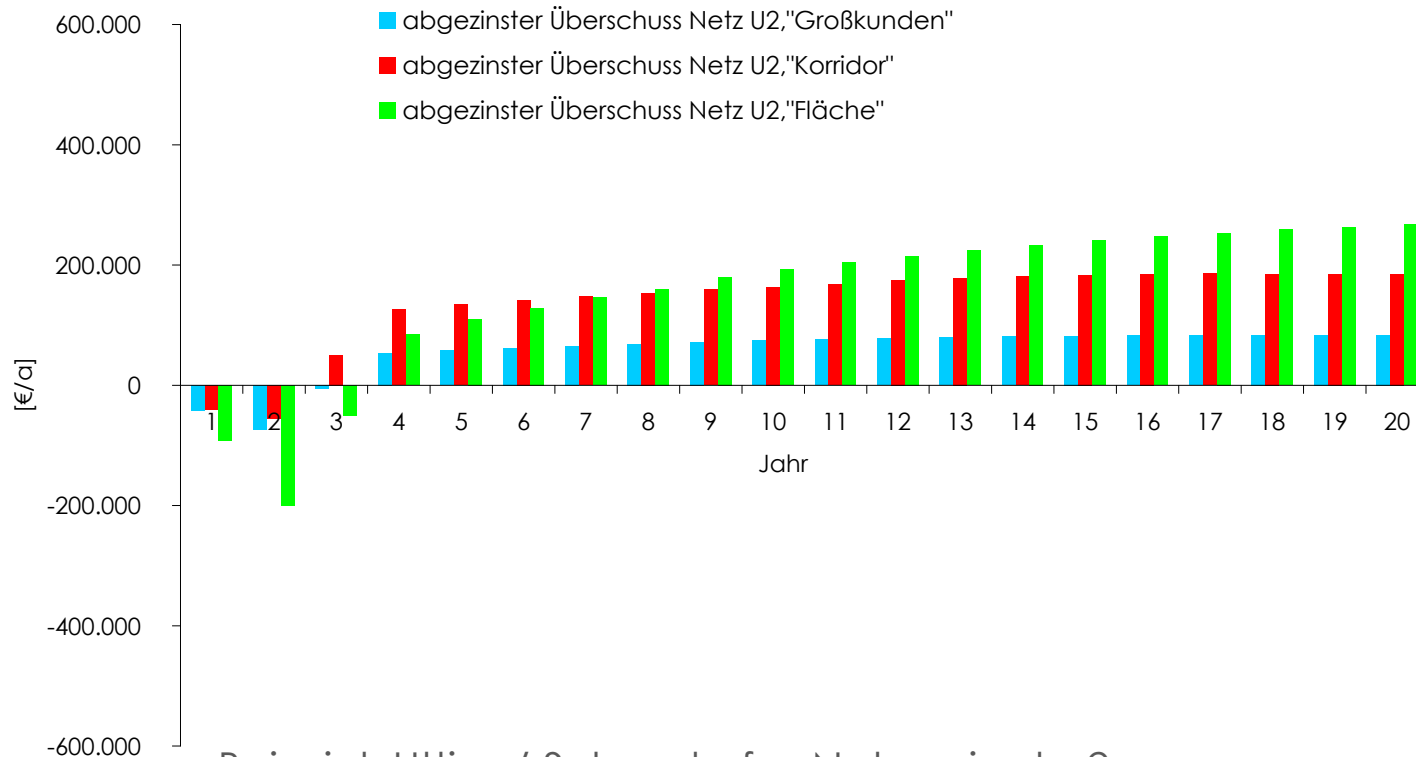
### Ermittlung des erzielbaren Wärmepreises



Beispiel: Unterumbach

## Vorgehen – Wirtschaftlichkeit

### Dynamische, zeitreihenbasierte Wirtschaftlichkeitsrechnung

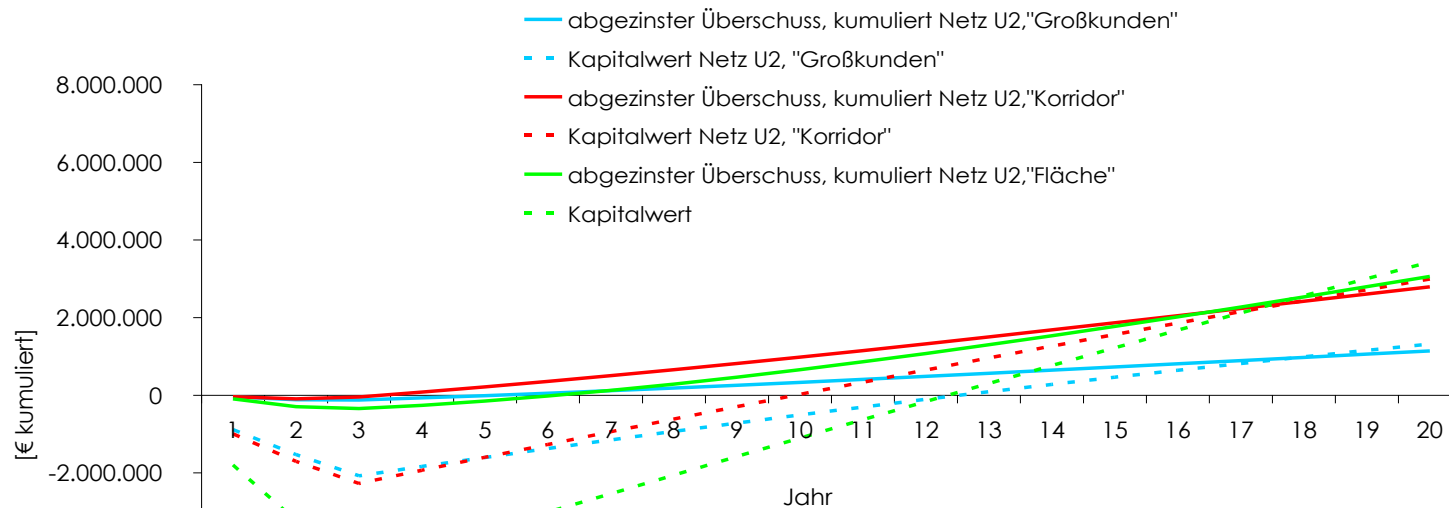


Beispiel: Utting/ Schondorf – Netzvariante 2



## Vorgehen – Wirtschaftlichkeit

### Dynamische, zeitreihenbasierte Wirtschaftlichkeitsrechnung



Beispiel: Utting/ Schondorf – Netzvariante 2

## Vorgehen - Empfehlungen

### Empfehlungen auf Basis:

- detaillierter Wärmebedarfsanalysen
- realistischer Variantenbewertungen
- ausführlicher Wirtschaftlichkeitsrechnung

## Vorgehen – Empfehlungen

- Für die folgenden untersuchten Gemeinden ist eine Nahwärmeversorgung **wirtschaftlich**
  - Utting/ Schondorf
  - Pfaffenhofen a. d. Glonn
  - Unterumbach
  - Landshut



## Fazit

- GIS-basierte Wärmekataster sind eine zuverlässige Grundlage für:
  - Projektentwicklung,
  - Planung und Kostenschätzung
  - von kapitalintensiven Wärmenetze
- GIS-basierte Wärmekataster ermöglichen:
  - georeferenzierte, datenbankbasierte Abbildungen des Wärmebedarfs
  - Erschließungsszenarios und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen unter Berücksichtigung lokaler Besonderheiten

**DENEX<sup>®</sup>**



ingenieure für energie- und versorgungstechnik

**Büro München**

muenchen@tftgmbh.de

**Büro Eichstätt**

eichstaett@tftgmbh.de

**Büro Regensburg**

regensburg@tftgmbh.de

**Büro Erding**

erding@tftgmbh.de

[www.tftgmbh.de](http://www.tftgmbh.de)