



INSTITUT FÜR ENERGIE-  
UND UMWELTFORSCHUNG  
HEIDELBERG

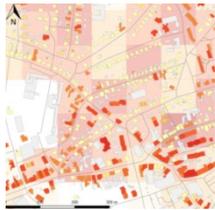
# Wärmenetze in der Energiewende

Dr. Martin Pehnt, ThEGA, 15. November 2018, ThEGA-Forum Erfurt



# Das ifeu und die Wärmewende // [www.ifeu.de](http://www.ifeu.de)

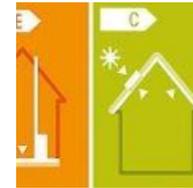
## Themen und Schwerpunkte



Wärmeatlas  
Gebäudemodell  
Strommodell



Strategien  
Politische  
Instrumente



Energieberatung  
Sanierungsfahrplan



Wärmenetze  
Abwärme  
KWK



Erneuerbare  
Energien



Wärme-  
dämmung



Pilotprojekte



Kommunaler  
Klimaschutz



Handwerker  
Bauausführende  
Multiplikatoren



Bildung  
Leitfäden  
Materialien  
Medien

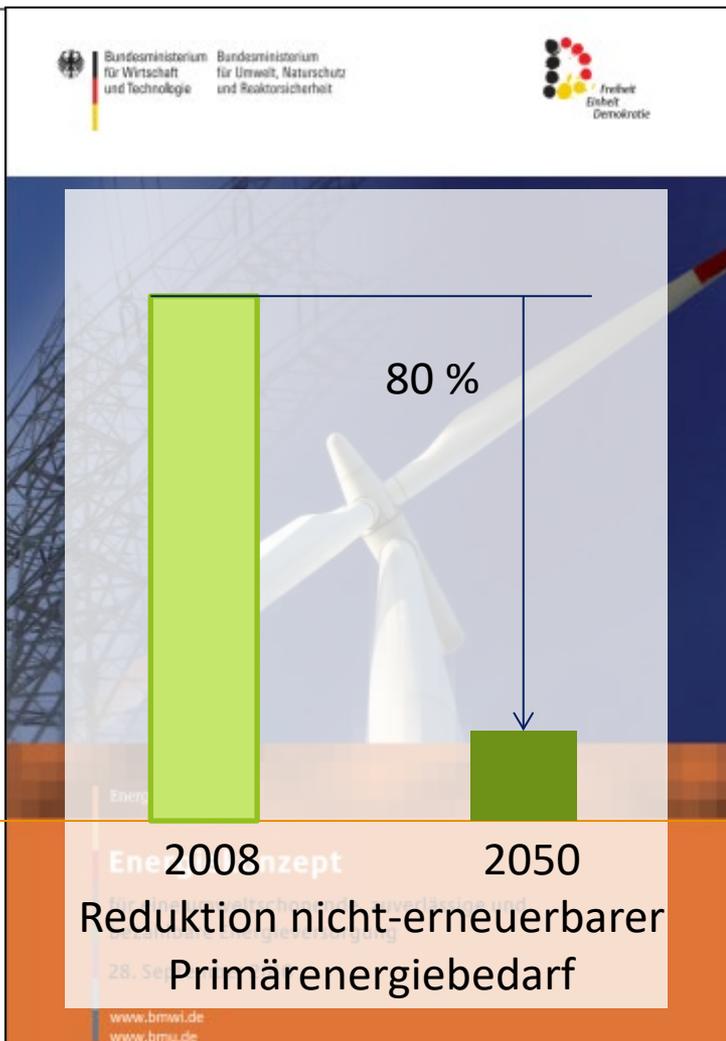


Suffizienz



Internationale  
Zusammenarbeit

# Ambitionierte Ziele der Wärmewende



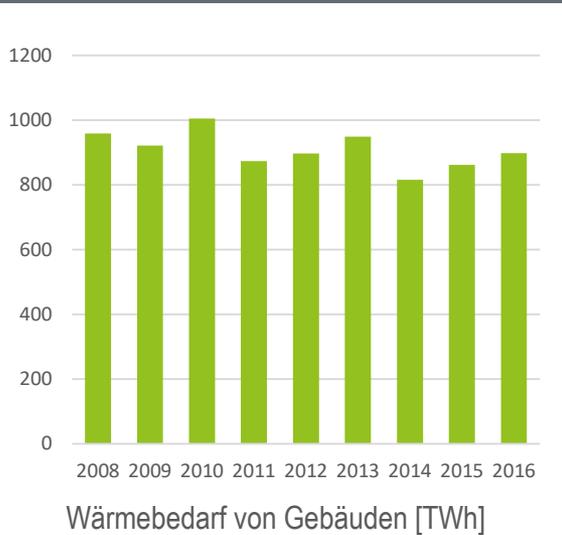
Dekarbonisierung innerhalb von 30 Jahren



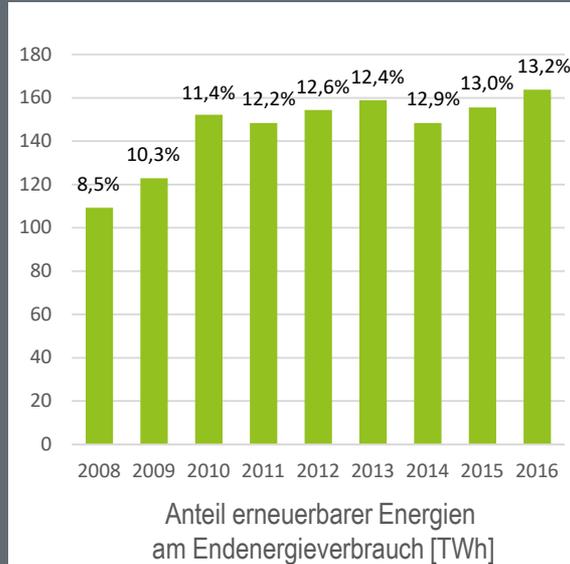
Für Paris Climate Agreement erforderlich

# Wärmewende?

## Wärmeenergiebedarf steigt seit 2014 leicht an



## EE-Wärme stagniert



## Gebäudeeffizienz: mäßige Akzeptanz

Bild aus urheberrechtlichen  
Gründen entfernt

**Kostengünstigere Integration  
erneuerbarer Energieträger  
und Abwärme**

## **Kundenvorteile**

Komfort, professioneller  
Betrieb

Oft: attraktive Wärmekosten

## **Gesamtsystemintegration „Smarte Wärmenetze“**

- Wärmespeicher
- PtH
- Flexibilität und Multivalenz

## **Transformationsprozess**

- Simultane Transformation vieler Kunden
- Anpassungsmöglichkeit an ändernde Rahmenbedingungen

....

# Heizungsbauer als Gestalter der Energiewende

Fokusgruppe im ifeu



„Bei den Öl- und Gaspreisen können wir Erneuerbare nur schlecht empfehlen.“

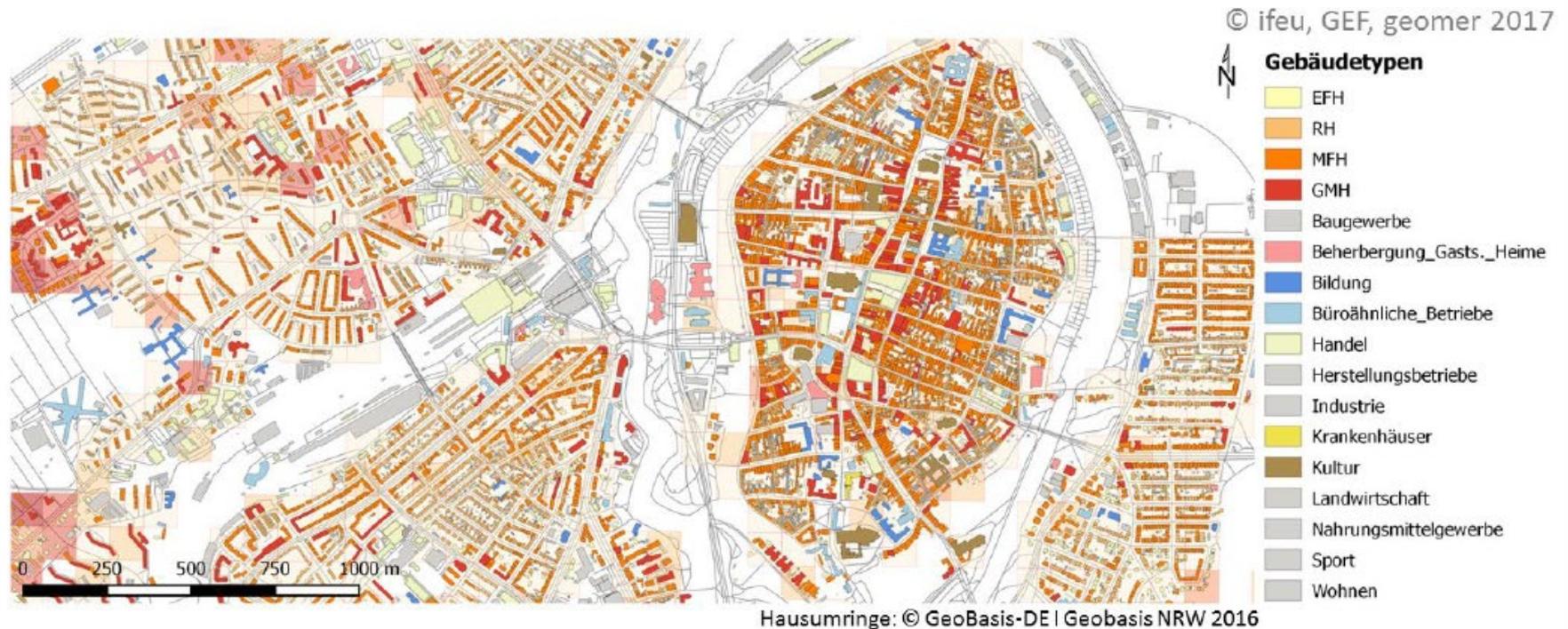
„Die wenigsten Kunden interessiert der CO<sub>2</sub>-Ausstoß.“

„Kunden wollen einen Energieträger, der zuverlässig warm macht. Gewohnte Pfade werden ungern verlassen.“

„Priorität ist ein zufriedener Kunde. Ich will ihm nichts aufschwätzen.“

# Potenziale der Wärmenetze

Analyse mit Wärmeetlas 2.0 (ifeu, GEF, geomer)



# Potenzial von Wärmenetzen

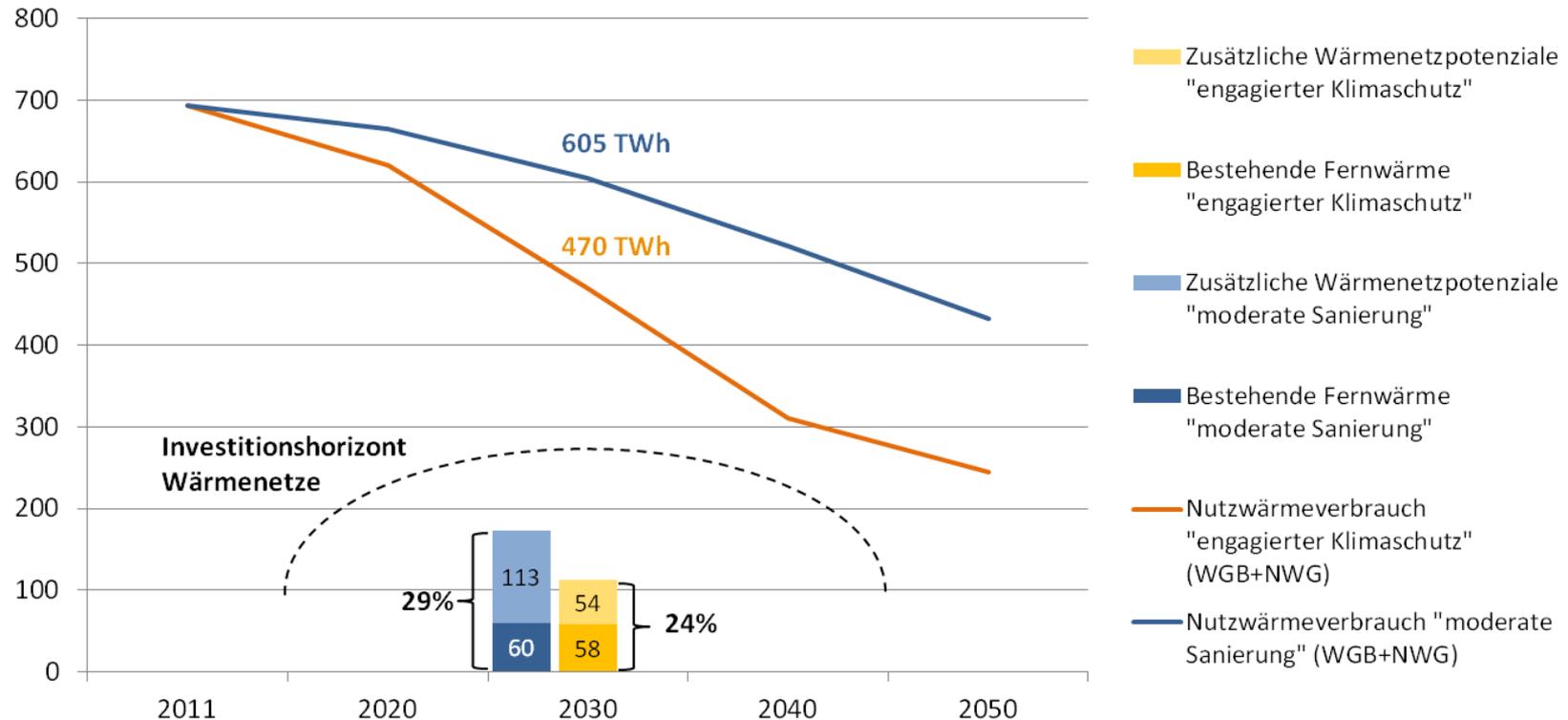
Bis zu 30 % der Nutzwärmebedarfs, wenn wir heute beginnen.



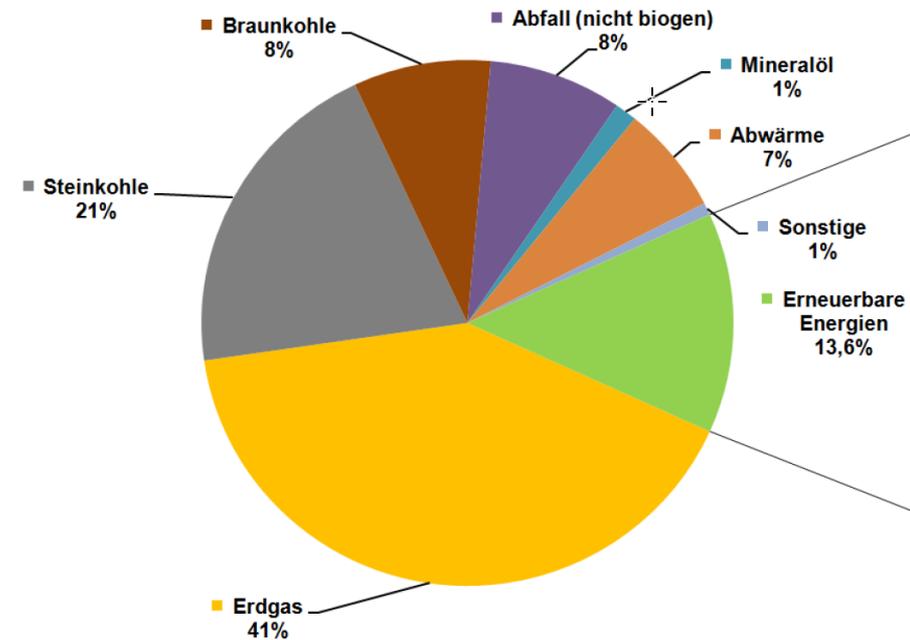
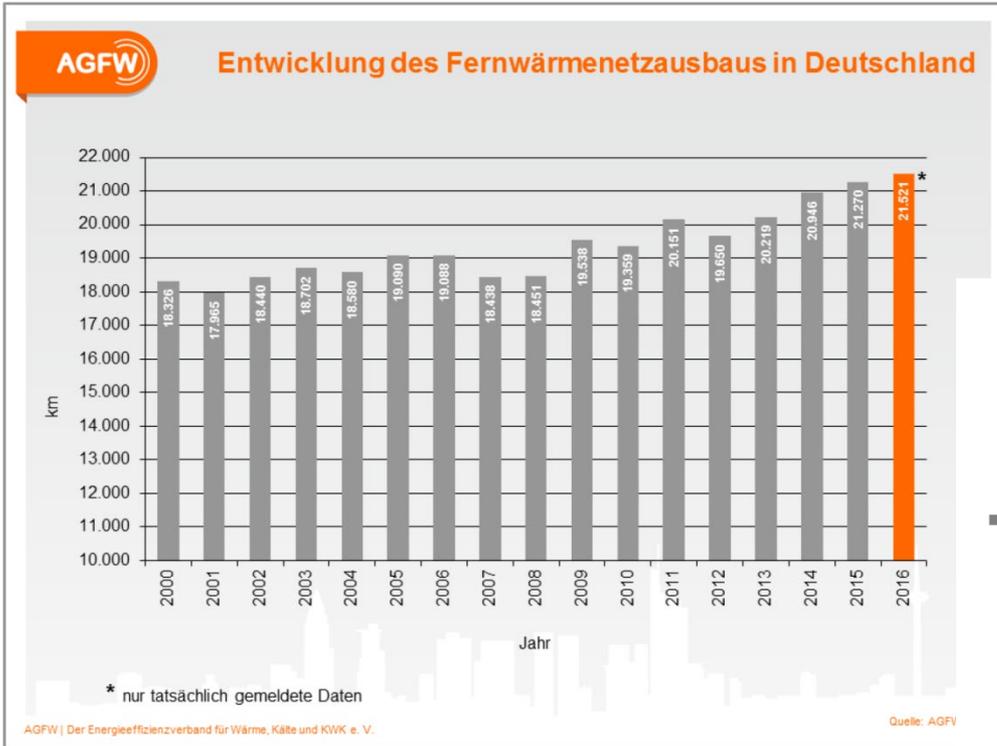
## GIS-Analyse des Wärmebedarfs und der Wirtschaftlichkeit mit ifeu-Wärmeatlas und GEMOD

Nutzwärmeverbrauch  
[TWh/a]

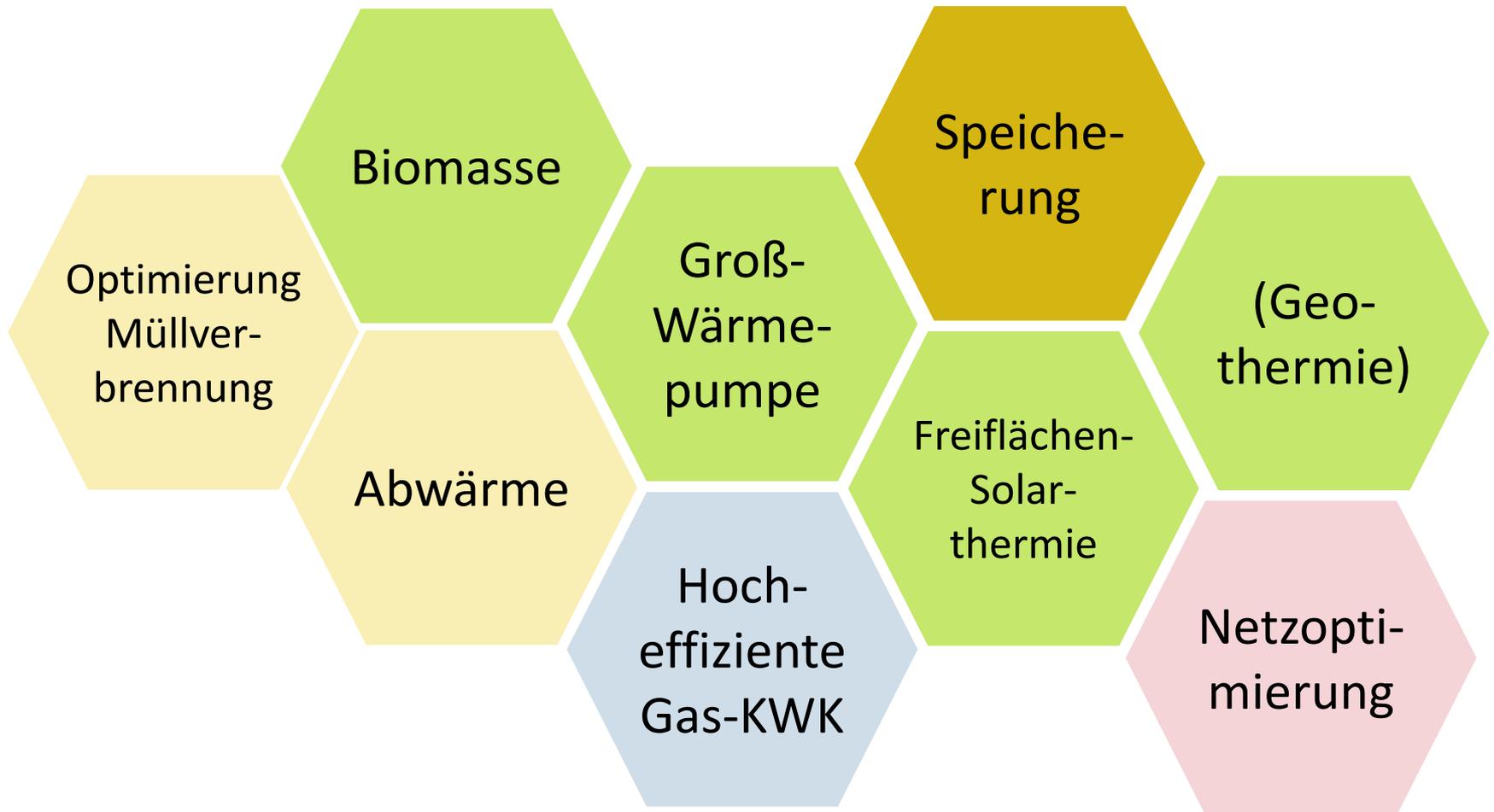
© ifeu / Beuth HS 2017



# Entwicklung von Wärmenetzen in Deutschland



# Elemente der klimaschonenden Wärmeversorgung



# Großflächen-Solarthermie

Dronninglund



Dachanlage

Freifläche

Kollektorkosten  
pro  $m^2$

Foto aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

220.000 m<sup>2</sup> Sonnenkollektor  
Grundfläche rund 20 Fußballfelder  
900.000 m<sup>3</sup> Wasserspeicher

10 bis 15 % Solaranteil des Grazer  
Fernwärmeverbrauchs

Zum Vergleich:  
Autobahnknoten Graz West 40 ha  
Flughafen Graz 100 ha

## Nutzung von Niedertemperaturwärme mit Wärmepumpen

**Vorteile:** Ganzjährig, kontinuierlich, regelbar

**Nachteile:** Stromkosten (heute)

- Wärmequelle z. B. Abwasser-Wärme, Fluss, Abluft (Elbtunnel, U-Bahn, Gewerbe, ...)
- Auch **Kopplung Wärmepumpe mit Eigenstromnutzung** möglich
- **Beispiel Hammarby:**
  - 7 Wärmepumpen produzieren 1,25 TWh Wärme/a mit COP 3,5

Foto aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

# Beispiel Kieler Küstenkraftwerk

## Flexibilität in Zeit, Ort und Nutzen

---



Foto aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

20 Gasmotoren mit Nennleistung  
 $190 \text{ MW}_{\text{el}}$  und  $192 \text{ MW}_{\text{th}}$ ,

Effizienz 45 % elektr., 45 % thermisch

**Tagesflexibilität:** Lastrampe in  
weniger als 5 min.

**Standortflexibilität** durch Abbau und  
Verschiebung einzelner Module

**Strom-Wärme-Flexibilität** durch  
Wärmespeicher ( $30.000 \text{ m}^3$ , 1,5  
GWh)

Kürzere **Bauzeit** (Laufzeit KWKG!)

**Nutzen statt Abregeln** mit  
Elektrodenkessel

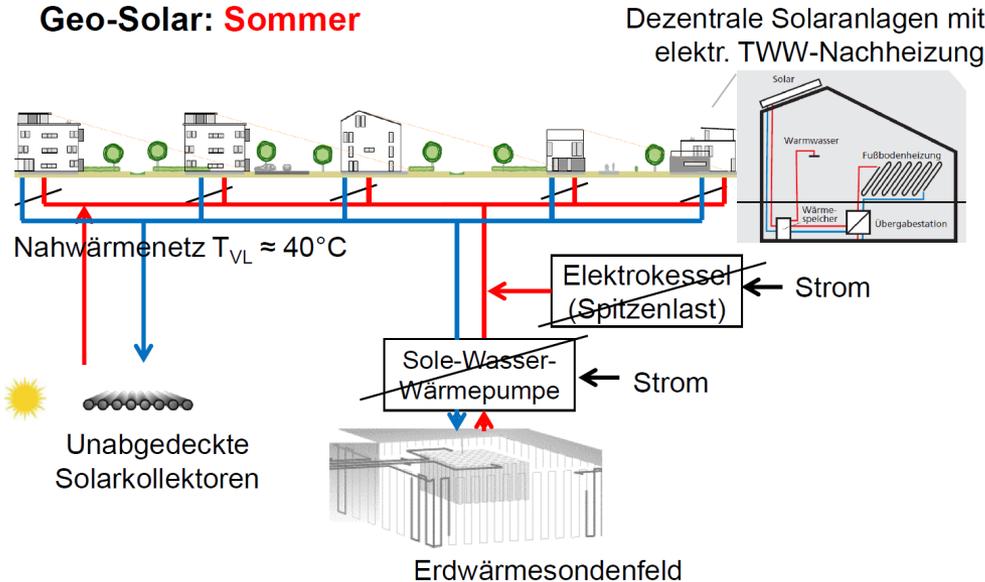
# Erdbeckenspeicher in Dronninglund



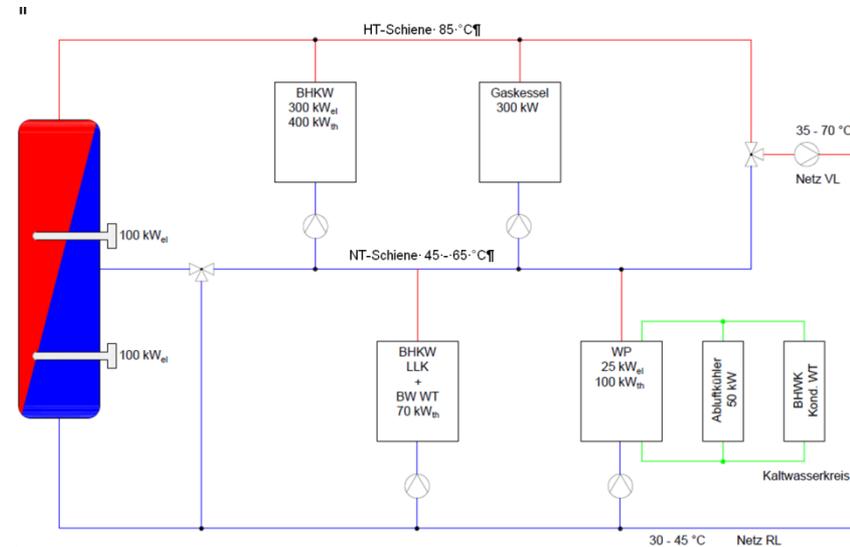
# Kreativität neuer Netzkonzepte

## Zwei Beispiele

### Geo-Solar: Sommer



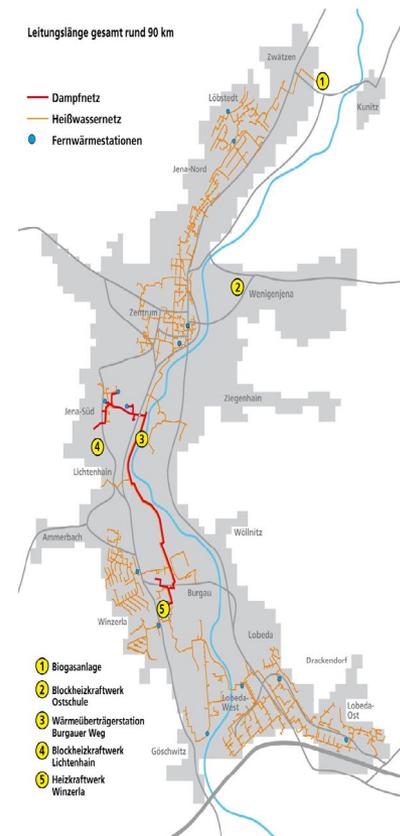
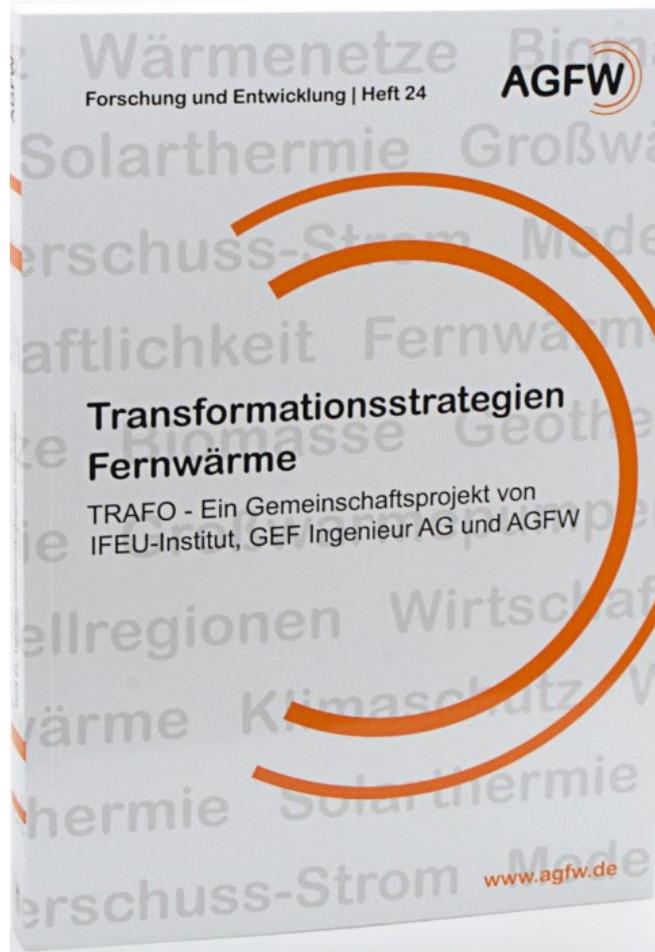
Geosolares Netz, Bsp. Feldlager (Konzept Uni Kassel)  
Abschaltung im Sommer



Wärmepumpen-BHKW-Hybrid  
(Konzept Südweststrom)

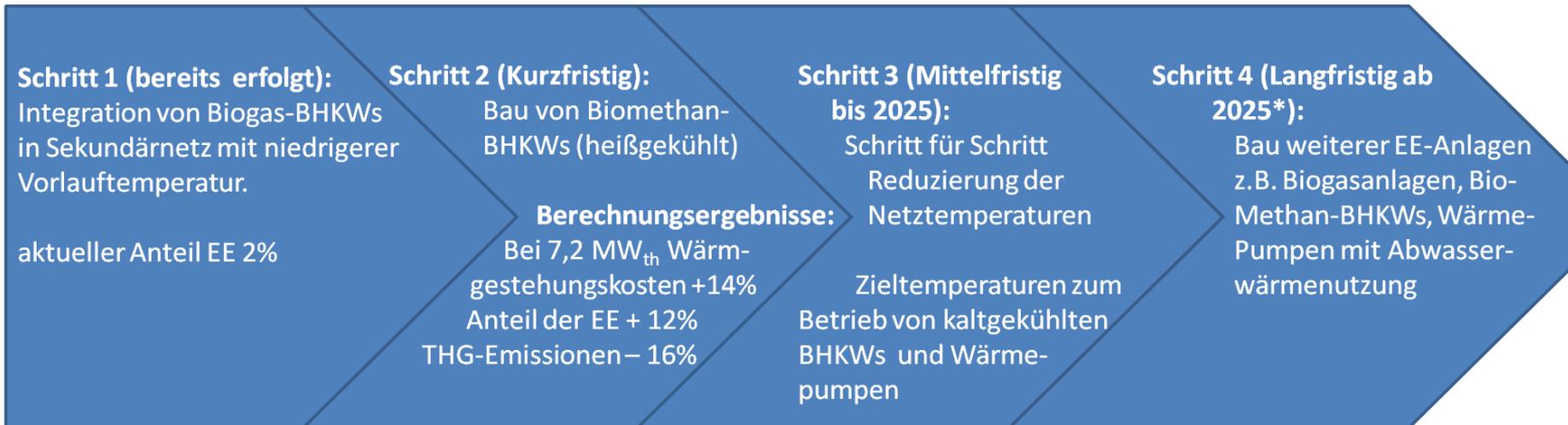
# Kreativität bei Bestandsnetzen

## Netztransformationsplan 2013 für Jena



# Kreativität bei Bestandsnetzen

## Netztransformationsplan 2013 für Jena



\* 2024 endet der Wärmeliefervertrag der SWEJ mit der E.ON, GuD-Anlage ist 30 Jahre alt, BHKWs stehen kurz vor dem Auslaufen der EEG-Förderung

Foto aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

# Politische Rahmenbedingungen der Wärmewende: Diskussionen



## CO<sub>2</sub>-Bepreisung

für fossile Brenn- und Heizstoffe  
In Diskussion:  
50...200 €/t CO<sub>2</sub>

## Umstellung Primärenergiefaktorberechnung

Auf Carnot-Verfahren, erhöht PEF für Kohlekraftwerke

## Verlängerung der KWKG-Förderung nach 2022

In Diskussion:  
Bonus für Kohle-Gas-Umstellung, EE-Wärme-Ausschr.

## Erneuerbare-Energien-Richtlinie

verlangt eine Steigerung des EE-Wärme-Anteils um 1,3 % pro Jahr und schlägt hierfür Quoten vor, auch für Wärmenetze.

## Wärmenetze 4.0, Innovative KWK, NKI, MAP

Fördern Netze mit hohen Anteilen EE.  
Achtung: Nicht zu lange warten!

ifeu-Vorschlag:  
Wärmenetz-Transformationsprogramm

# Wärmenetze in Kommunen – Infrastruktur für Wärme und mehr

Foto aus urheberrechtlichen Gründen  
entfernt

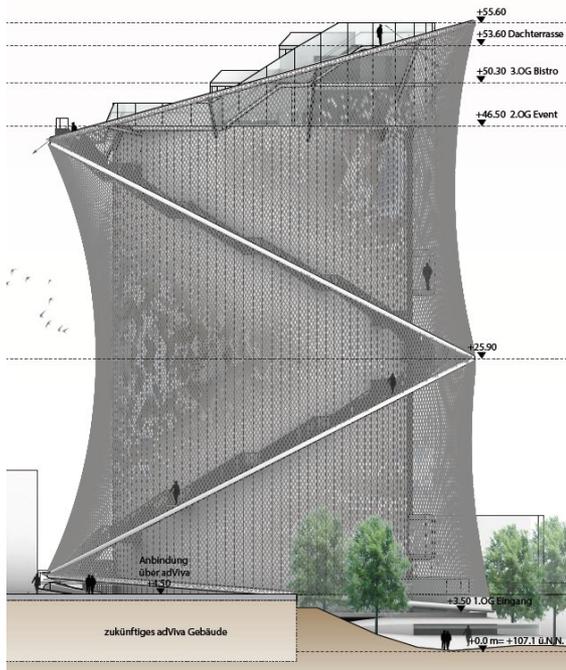


Foto aus urheberrechtlichen Gründen  
entfernt