

# Transformation der Wärmenetze – Anforderungen aus der Perspektive der Klimaschutzziele

Workshop:

Rechtsfragen und Lösungsansätze zur Transformation der Wärmenetze

26.10.2016 Würzburg

Dr. Veit Bürger, Öko-Institut e.V.



# Übersicht

- 1** Zielbilder 2050 für den Gebäudesektor – Entwicklung des Versorgungsbedarfs
- 2** Vorteile der netzbasierten Wärmeversorgung  
Was wären die Alternativen?
- 3** Wärmenetze der Zukunft (+ was ist die zukünftige Rolle der KWK)  
Maßnahmen zum Umbau der Netzinfrastruktur
- 4** Fazit

# Der Zielekatalog des Energiekonzepts

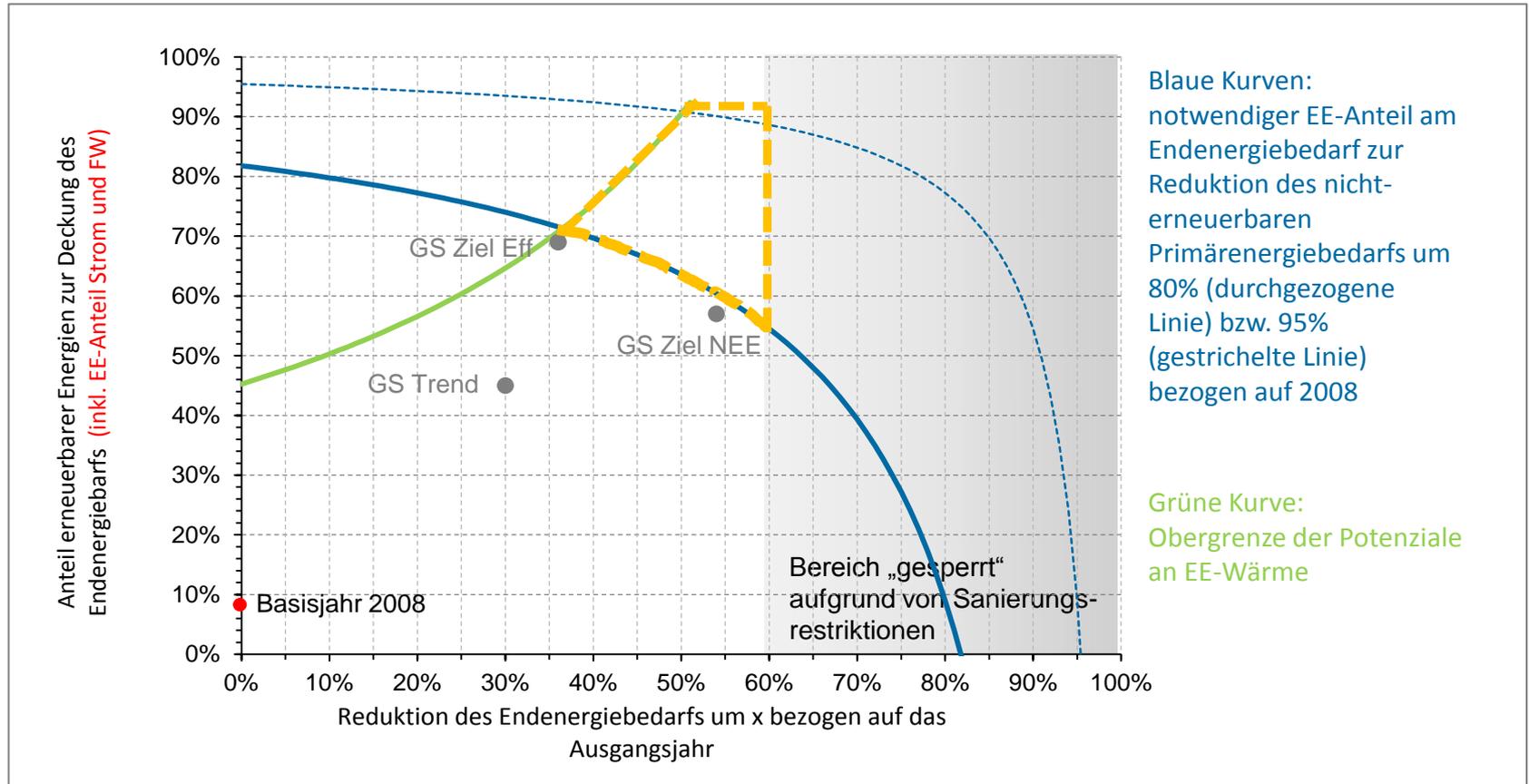
	2020	2030	2040	2050
<b>Treibhausgas-Emissionen (gegenüber 1990)</b>	-40%	-55%	-70%	-80% bis -90%
<b>Effizienz</b>				
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-20%			-50%
Energieproduktivität	Steigerung um 2,1%/a			
Brutto-Stromverbrauch (gegenüber 2008)	-10%			-25%
KWK-Anteil Stromerzeugung	25%			
<b>Gebäude</b>				
Wärmebedarf	-20%			
Primärenergiebedarf				-80% (Ziel: nahezu klimaneutraler Gebäudebestand)
Energetische Sanierungsrate	Verdopplung auf 2%/a			
<b>Verkehr</b>				
Endenergieverbrauch (gegenüber 2005)	-10%			-40%
Anzahl Elektrofahrzeuge	1 Mio.	6 Mio		
<b>Erneuerbare Energien</b>				
Anteil am Bruttostromverbrauch	≥ 35%	≥ 50%	≥ 65%	≥ 80%
Anteil am Endenergieverbrauch für Wärme/Kälte	14%			
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%

Quelle: BMWi/BMU (2010)

## Konkrete Zielsetzung für den Gebäudesektor

- Energiekonzept 2010:  
*„Unser zentrales Ziel ist es deshalb, den Wärmebedarf des Gebäudebestandes langfristig mit dem Ziel zu senken, bis 2050 nahezu einen klimaneutralen Gebäudebestand zu haben. Klimaneutral heißt, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt wird.[...] Darüber hinaus streben wir bis 2050 eine Minderung des Primärenergiebedarfs in der Größenordnung von 80% an.“*
- Kernfrage: Was sind zielkompatible Zukunftsbilder hinsichtlich des Wärmeschutzes an der Gebäudehülle, der Effizienz der Versorgungstechnik, des Anteils erneuerbarer Energien, des Anteils verschiedener Versorgungsinfrastrukturen?

# Zielbilder 2050 für den Gebäudesektor



Quelle: Öko-Institut

# Was sind die CO<sub>2</sub>-freien Energieträger zur Abdeckung des (verbleibenden) Wärmebedarfs

- Fossile Brennstoffe
  - Substitution von Öl durch Erdgas als Übergangslösung, längerfristige Perspektiven fossiler Brennstoffe sehr begrenzt
  - KWK (auf Basis CO<sub>2</sub>-armer Brennstoffe!), v.a. als Übergangslösung
- Biomasse
  - heimisches Potenzial begrenzt
  - Allokationswettbewerb mit anderen Sektoren
- Solarthermie: Solare Deckungsraten begrenzt
- Geothermie: abhängig von regionalen Potenzialen
- EE-Strom: insbesondere für Wärmepumpen, ggf. als Direktanwendung (z.B. Heizstäbe in Wärmespeichern)
- Strombasierte (synthetische) Brennstoffe: Potenzial unklar (Kosten, Wandlungseffizienzen)

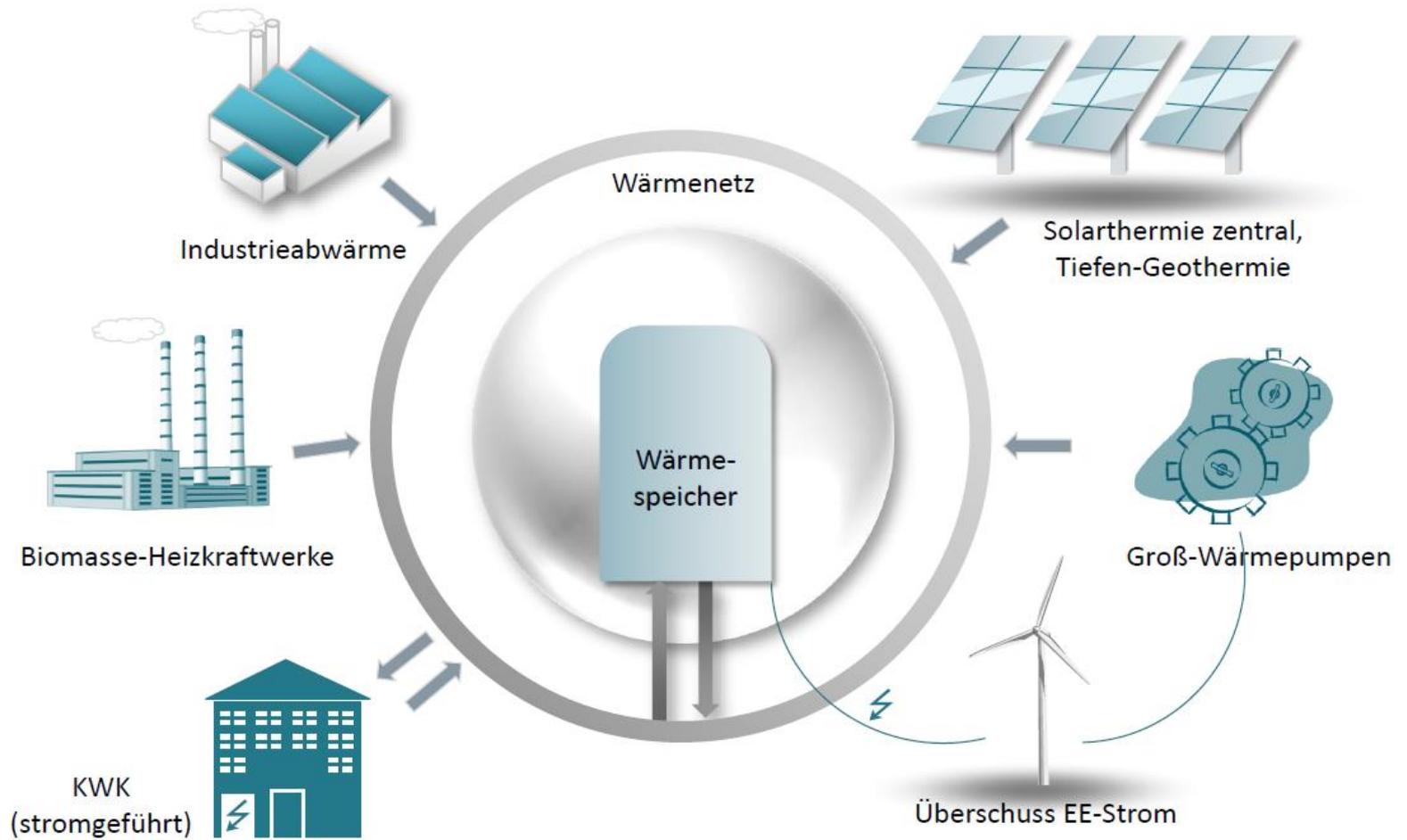
## Vorteile der netzbasierten Wärmeversorgung

- Zentralität der Wärmeerzeugung: Wenige zentrale, ein Wärmenetz speisende Erzeugungsanlagen, lassen sich viel einfacher zu Gunsten anderer Technologien austauschen als viele dezentrale Erzeuger
- Bringt EE in urbane (dichter besiedelte) Strukturen mit eingeschränkten Sanierungsmöglichkeiten und Mangel an gebäudenahen dezentralen EE-Wärmepotenziale („Energieimporte in urbane Räume“)
- Erschließung weiterer Wärmequellen (z.B. industrielle/gewerbliche Abwärme, Tiefengeothermie)
- Bieten über Wärmespeicher und flexiblen Erzeugungspark eine wichtige Flexibilitätsoption in Hinblick auf die zunehmende Sektorkopplung

# Vorteile der netzbasierten Wärmeversorgung



# Wärmenetze der Zukunft



Quelle: Hamburg Institut

## Beispiel Marstal Fjernvarme, DK

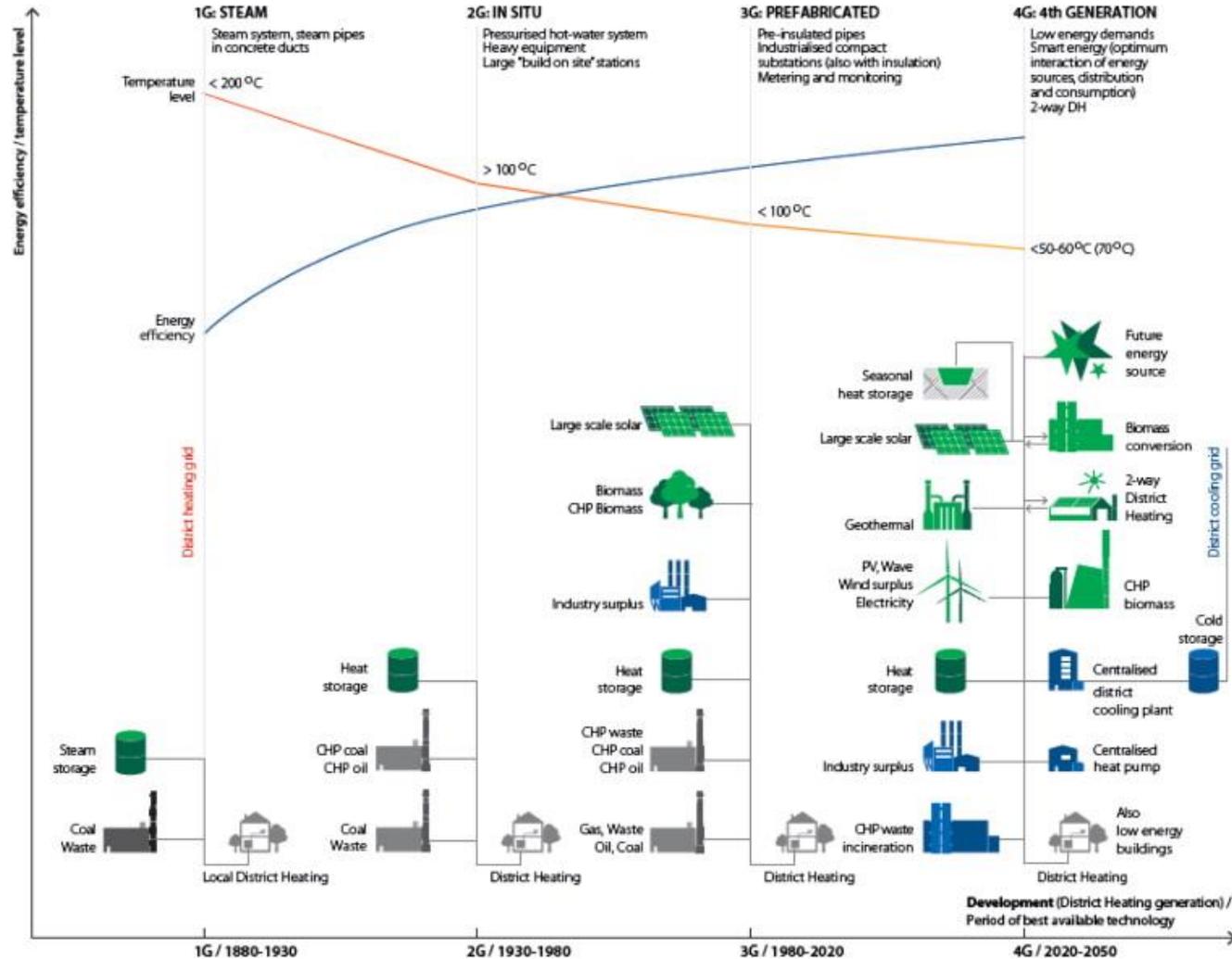


# Wärmenetze der Zukunft

## Beispiel Marstal Fjernvarme, DK



# Wärmenetze der 4. Generation



# Die langfristige Rolle der KWK

- KWK auf Basis CO<sub>2</sub>-intensiver Brennstoffe (v.a. Kohle, Diesel) wird keine Rolle mehr spielen können
- KWK auf der Basis von Erdgas kann eine mittelfristige Rolle (2030) spielen
  - systemdienlicher Betrieb als zentrale Voraussetzung
  - flexiblere Anlagenkonzepte (z.B. modular aufgebaute Motorenanlagen)
  - bei gleichzeitigem Umbau der Wärmenetzinfrastruktur (s.u.)
- Längerfristige Perspektive von KWK ist zumindest fraglich
  - Erdgas angesichts CO<sub>2</sub>-Reduktionsziels höchstens als Nischenanwendung
  - Biomasse KWK begrenzt (begrenzte Ressourcenverfügbarkeit, Sektor-Konkurrenz)
  - Power-to-Gas-KWK als möglicher Joker (allerdings Unklarheit bzgl. Kosten und Wandlungseffizienzen)

# Maßnahmen zum Umbau von Wärmenetzen

- Entwicklung klarer Übergangsstrategien für bestehende Wärmenetze (gesteuerte Transformation)
- Versorgung des „kritischen bzw. kältesten Kunden“ muss gewährleistet sein
- Umbau bestehender Wärmenetzinfrastrukturen als Sammler verschiedener Quellen (Abwärme, thermische Solarenergie, Wärmepumpen, Geothermie, Power-to-Heat)
- Umsetzung von „no-regret Maßnahmen“, z.B.
  - Umstellung von Dampfnetzen auf Heißwassernetze
  - Reduktion der Rücklauftemperaturen durch kundenseitige Maßnahmen wie z.B. einem hydraulischen Abgleich
  - Absenken des Vorlauf temperaturbedarfs, z.B. durch Umstieg der angeschlossenen Verbraucher (v.a. Gebäude) auf Niedertemperatur-Anwendungen (z.B. NT-Heizverteilsysteme, Flächenheizungen)

# Maßnahmen zum Umbau von Wärmenetzen

- Konkreter Umbau der Netzinfrastruktur, z.B.
  - Trennung eines Netzes in Teilnetze
  - Sukzessive Umstellung einzelner Netzabschnitte (gebietsweises Absenken der Rücklauftemperatur in zusammenhängenden Netzteilen)
  - Einrichtung von Sekundärnetzen (z.B. Versorgung eines Neubaugebiets aus dem Rücklauf des Primärnetzes)

# Fazit

- Efficiency first!
- Wärmenetze haben das Potenzial, ein wichtiges Infrastrukturelement innerhalb eines dekarbonisierten Wärmeversorgungssystems darzustellen
- Ein einfaches „Weiter so“ (mit der Hoffnung auf einen „einfachen“ Energieträgeraustausch) ist keine nachhaltige Entwicklungsoption; die Dekarbonisierung der Wärmenetze erfordert einen technisch-ökologischen Umbau jenseits der KWK
- Wärmenetze der Zukunft sammeln verschiedene Erzeugungsquellen ein („Sammler-Infrastruktur“), sind i.d.R. Low-ex-Netze und dienen als Flexibilitätsoption für den Stromsektor
- Die Transformation benötigt zielgerichtete Rahmenbedingungen; dies schließt ein Umdenken der Akteure mit ein.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!  
Thank you for your attention!

Haben Sie noch Fragen?  
Do you have any questions?

