



Gemeinsam statt einsam

- warum Wärmenetze für einen klimaneutralen
Gebäudebestand unverzichtbar sind

Leuphana Energieforum 2017

Lüneburg, 27. September 2017

Dr. Matthias Sandrock

- Inhabergeführtes Forschungs- und Beratungsunternehmen.
- Erfahrung aus Energiewirtschaft, Energiepolitik, Recht sowie Verwaltung.
- Auftraggeber: Ministerien, Verbände, Kommunen, Energiewirtschaft.
- Forschungsprojekte zur Transformation von Fernwärme zu Erneuerbaren Energien
- Ein besonderer Schwerpunkt: Integration von erneuerbaren Energien in Wärmenetze.





1. Herausforderung Wärmewende

Warum die Transformation der Wärmeversorgung das Gebot der Stunde ist und Wärmenetze dafür besonders geeignet sind.

2. Technisch-ökologischer Strukturwandel

Wie die städtischen Wärmesysteme für eine nachhaltige Wärmeversorgung verändert werden sollten.

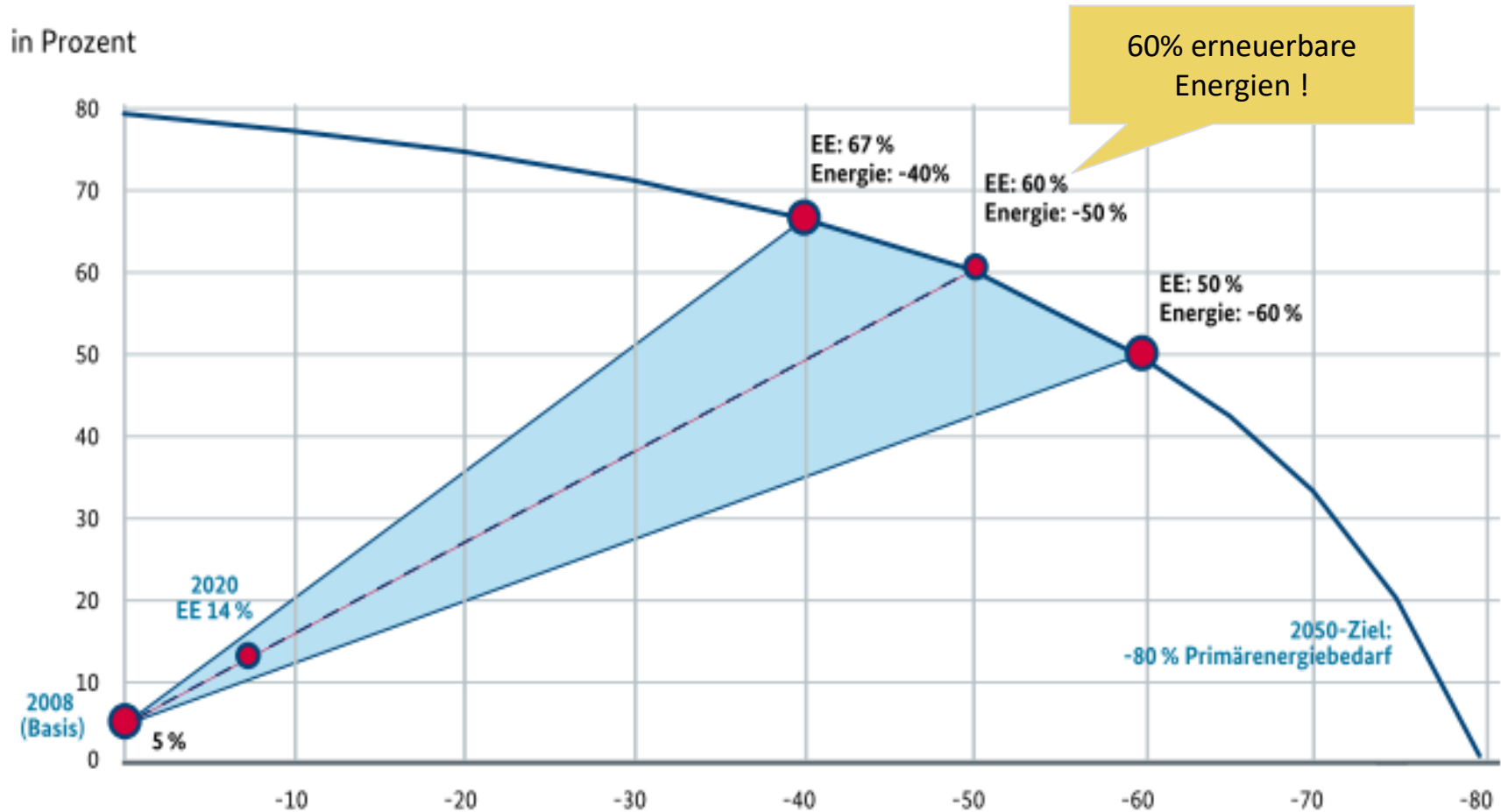
3. Politische Rahmenbedingungen

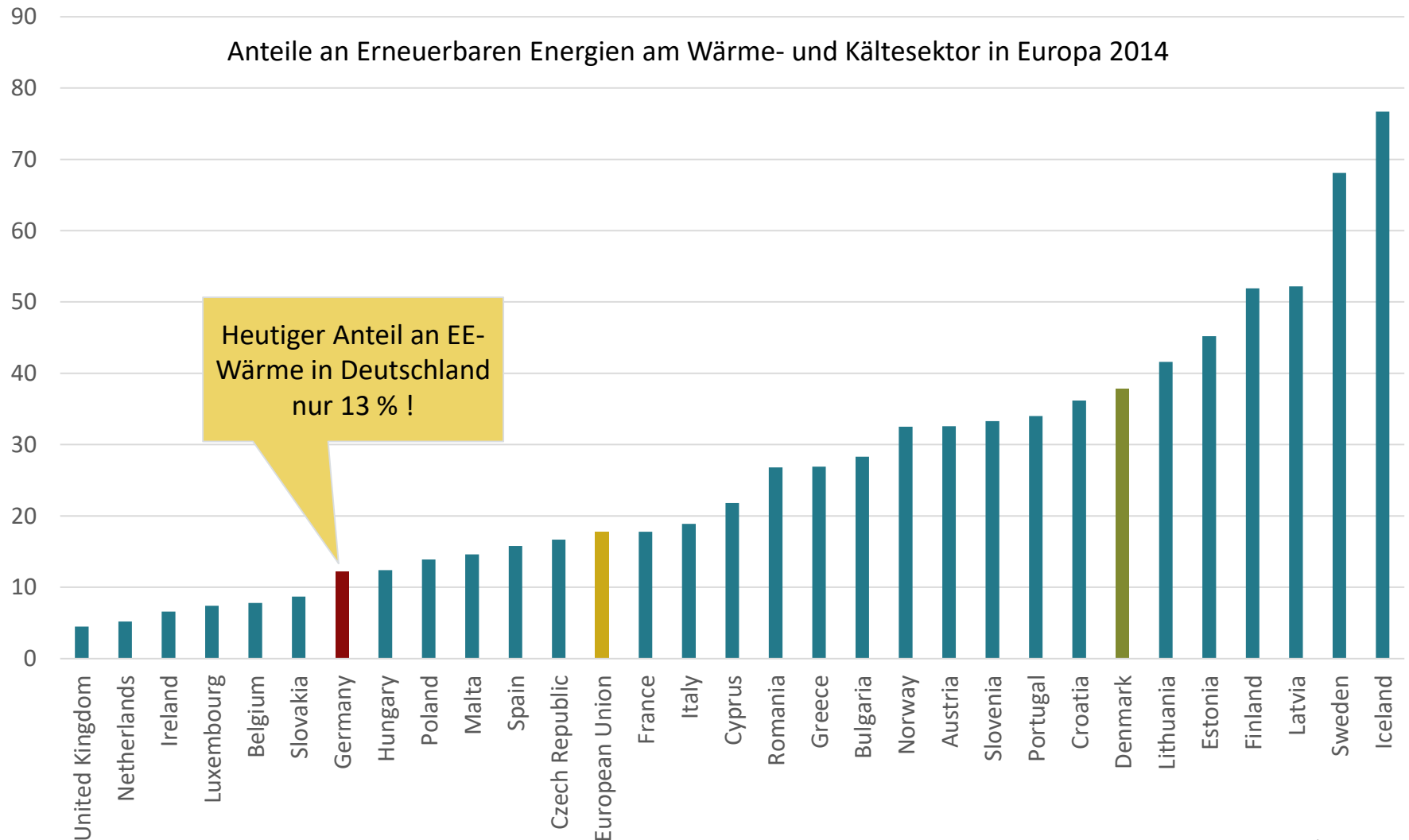
Warum die langfristige und verlässliche politische Rahmenbedingungen für die Wärmewende notwendig sind.

Für einen klimaneutralen Gebäudebestand 2050 ist ein **starker Zuwachs an Erneuerbarer Wärme** nötig



Möglicher Zielkorridor zwischen Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien





Daten: Eurostat 02/2016

**Wie kann es gelingen, hohe Anteile
Erneuerbare Energien und Abwärme
kostengünstig in das Energiesystem
zu integrieren ?**



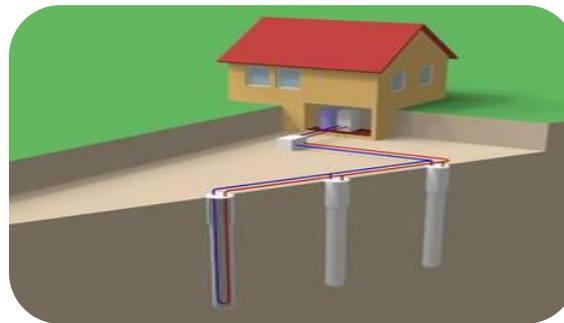
Holzbrennstoffe



Biogas/Biomethan



Solarthermie



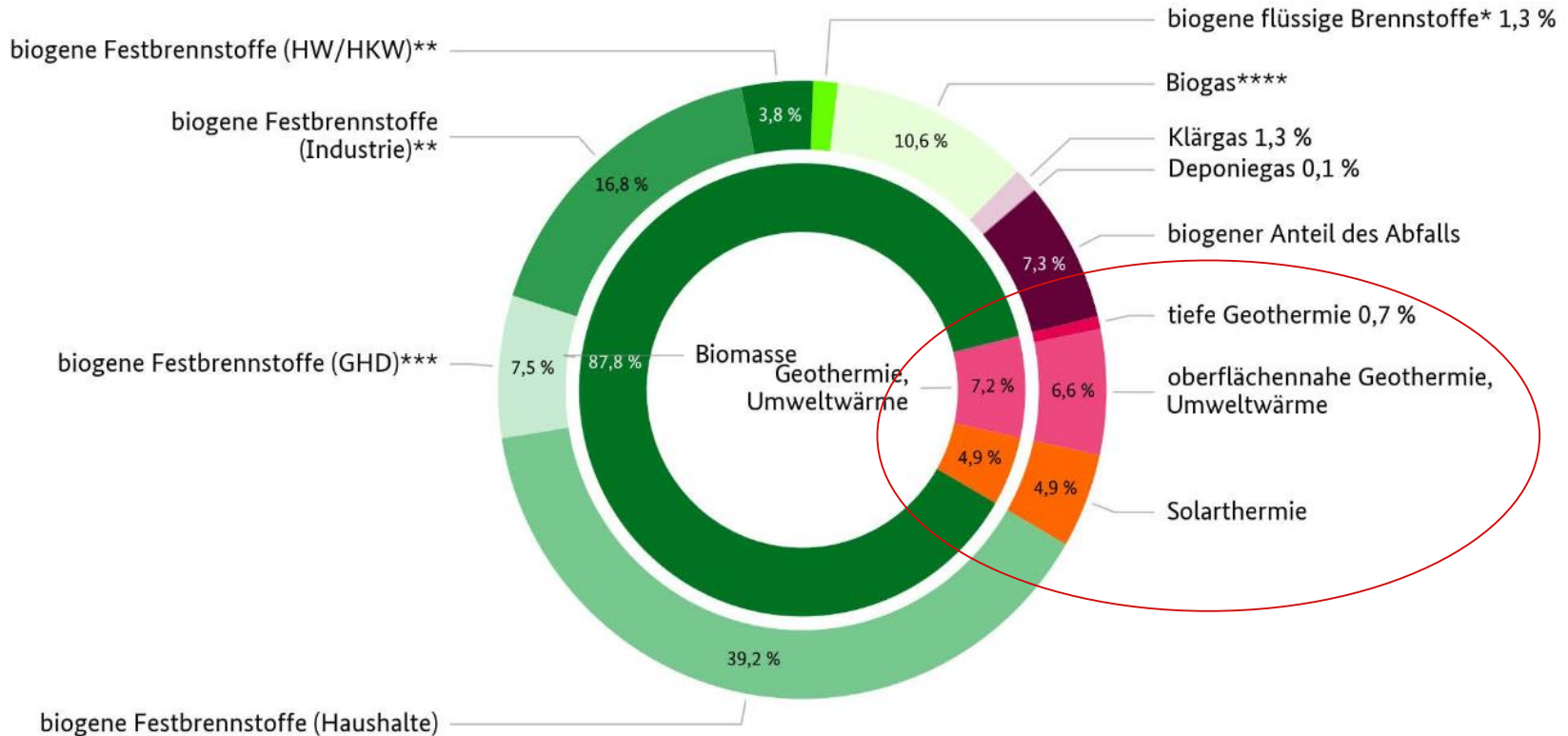
Geothermie/Umweltwärme



Abwärme

Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2015

Gesamt: 157,8 Mrd. Kilowattstunden



Grafik: Umweltbundesamt

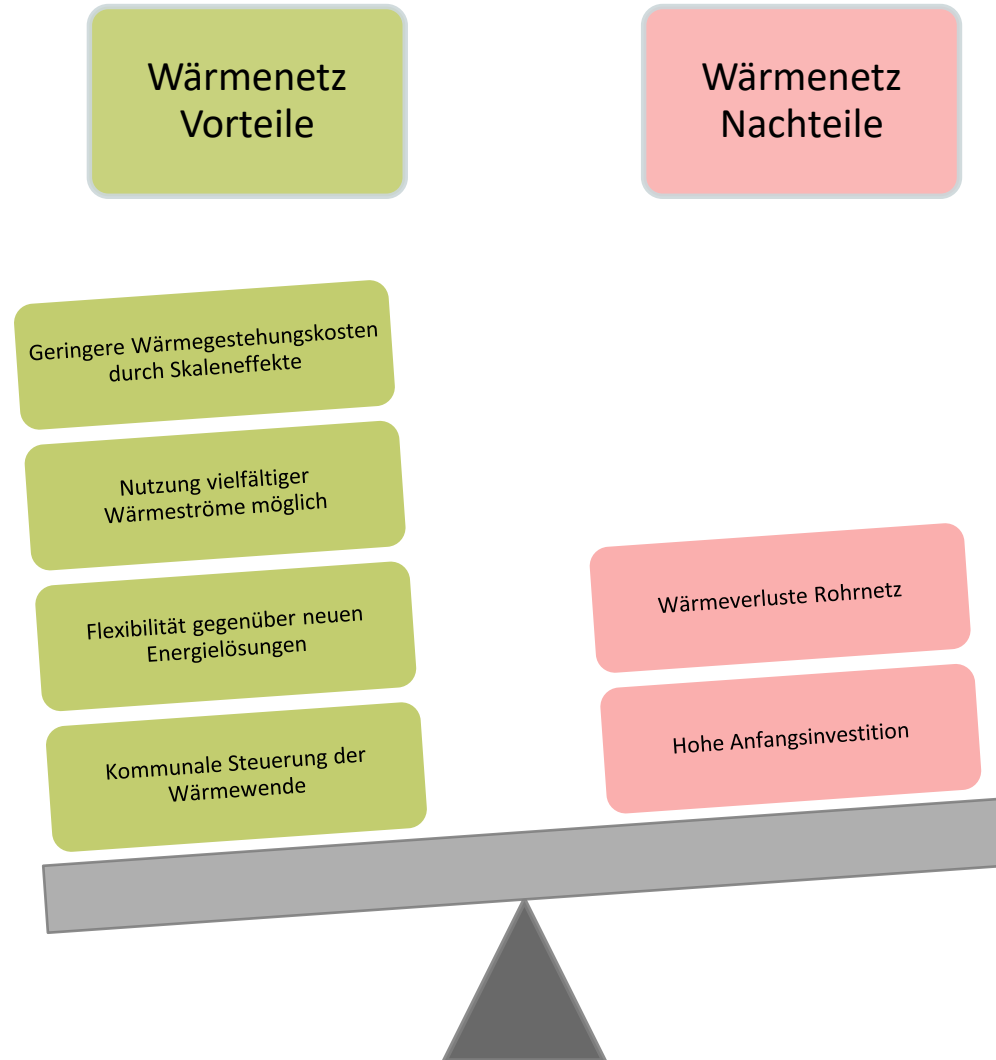
Die Ausweitung des EE-Anteils in der Wärme kann sich nicht auf Bioenergie stützen. Wachstumspotenziale vor allem bei **Solarthermie, Geothermie, Umweltwärme und Abwärme**.

Dezentrale Versorgung oder Wärmenetze ?

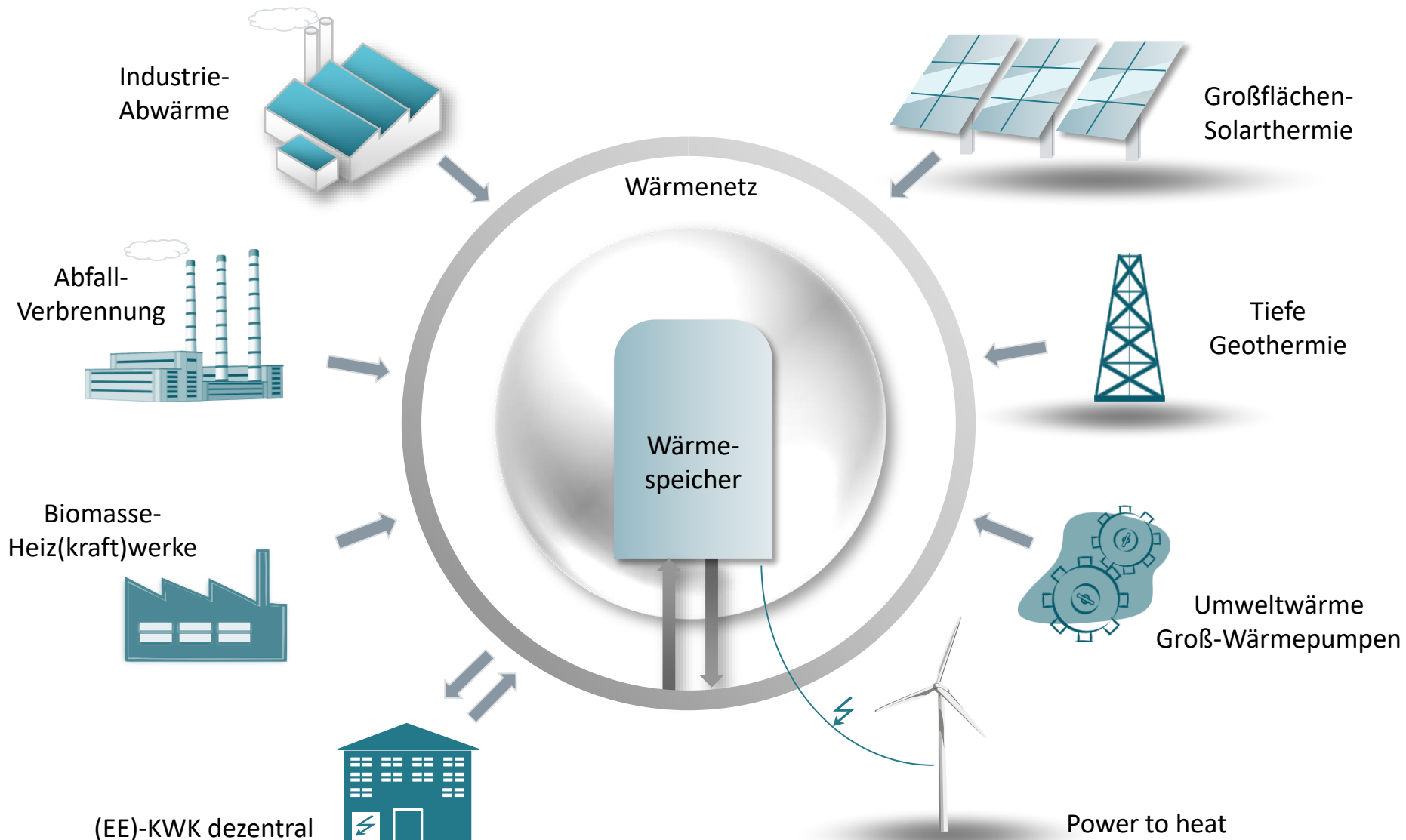


Erneuerbare Energien können dezentral (gebäudeorientiert) oder zentral (über Wärmenetze) bereitgestellt werden.

Über Wärmenetze können hohe Anteile Erneuerbare Energien und Abwärme kostengünstig bereit gestellt werden. Dies kann auch Kosten auf der Gebäudeseite vermindern.



Wärmenetze können Erneuerbare Energien und Abwärme **kosteneffizient** und **flexibel** integrieren.

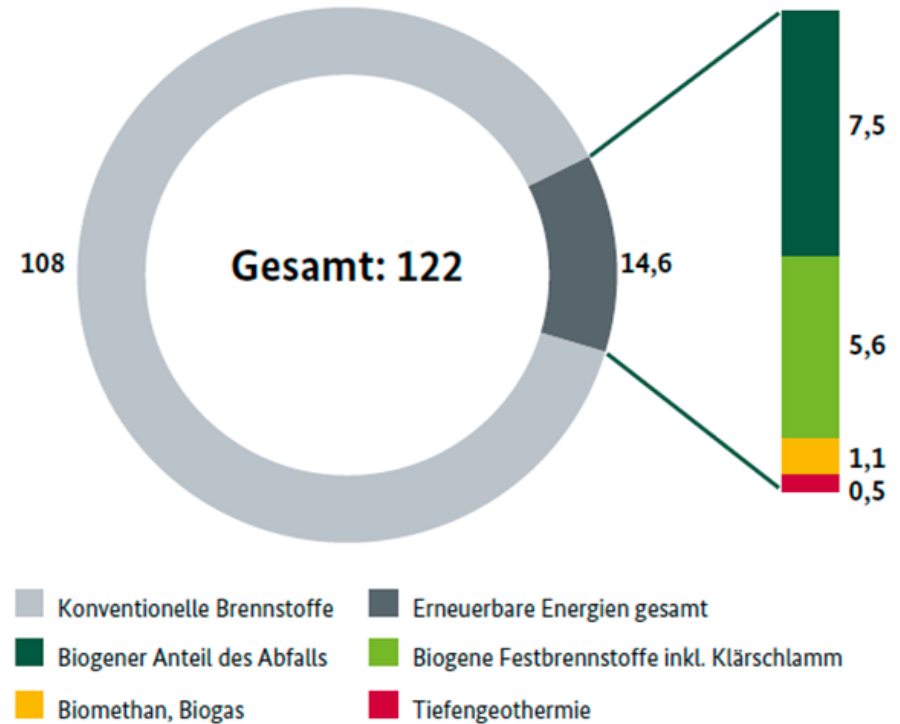


Aber: Bisher nur wenig erneuerbare Energie in der Fernwärme. Derzeit ist fossile KWK das „Rückgrat“.



- Fernwärme basiert in Deutschland zu etwa 88 % auf fossilen Brennstoffen.
- Fossile KWK dominiert mit etwa 80% die Erzeugung.
- **KWK-Zulage hat in den vergangenen Jahren für attraktive Erlöse gesorgt und bestimmt immer noch die Investitionsstrategie.**

Brennstoffeinsatz in der Fernwärme [TWh]



Sonstige: Klärgas, Deponiegas, Solarthermie

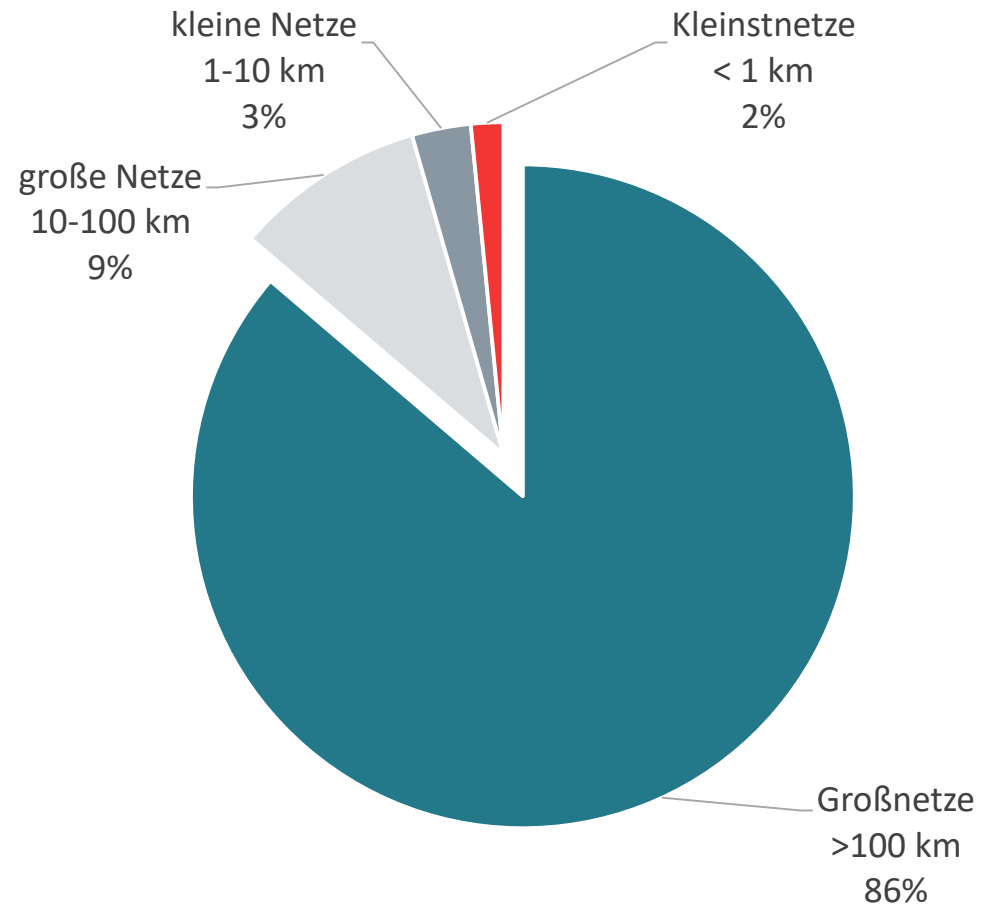
Quelle: StBA

Quelle: BMWi: Zweiter Erfahrungsbericht zum EEWärmeG

Für den Strukturwandel in der Fernwärme sind die großstädtischen Netze entscheidend



- Etwa 9 % des gesamten Wärmebedarfs in Deutschland werden heute durch Fernwärme gedeckt (14 % des Wohngebäudebedarfs)
- 2/3 der Netze sind Kleinstnetze < 1 km. Diese decken jedoch insgesamt nur 2 % des Fernwärmemarkts ab.
- **Fernwärme wird zu fast 90% in nur etwa 40 sehr großen Netzen (über 100 km Netzlänge) abgesetzt**



Daten: Bundeskartellamt: Sektoruntersuchung Fernwärme 2012

**Gerade in den Städten ist ein
Umstieg auf Erneuerbare Wärme
schwierig - hier bieten Wärmenetze
eine gut geeignete Infrastruktur.**

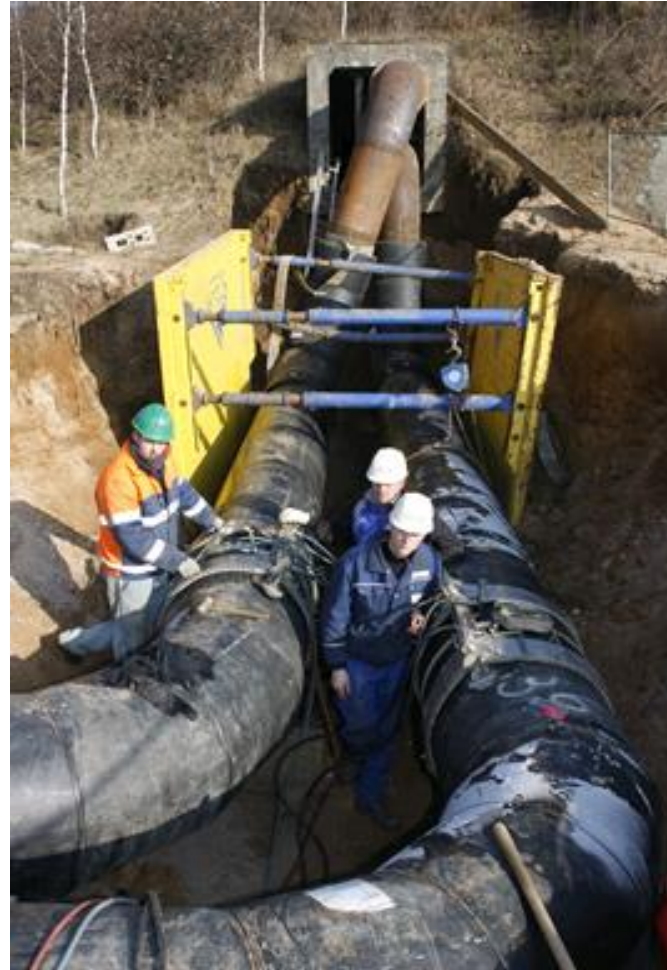
Einige Beispiele....

Industrie-Abwärme

In Karlsruhe wird Abwärme der MIRO-Raffinerie in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Karlsruhe eingespeist.

Etwa 500 GWh Abwärme werden jährlich genutzt und deckt damit mehr als die Hälfte des Bedarfs.

Die thermische Leistung beträgt 90 Megawatt.



Fernwärme-Transportleitung zur
Einbindung Abwärme MIRO-Raffinerie
Foto: Stadtwerke Karlsruhe

Tiefen - Geothermie

Die Stadtwerke München betreiben verschiedene Anlagen zur Nutzung tiefer Geothermie, die Wärme für das Fernwärmenetz bereit stellen.

Vision und Ziel der Stadtwerke München ist es, bis 2040 die Fernwärme klimaneutral zu erzeugen. Der Anteil der Tiefen-Geothermie soll dabei ca. 70-80% betragen.

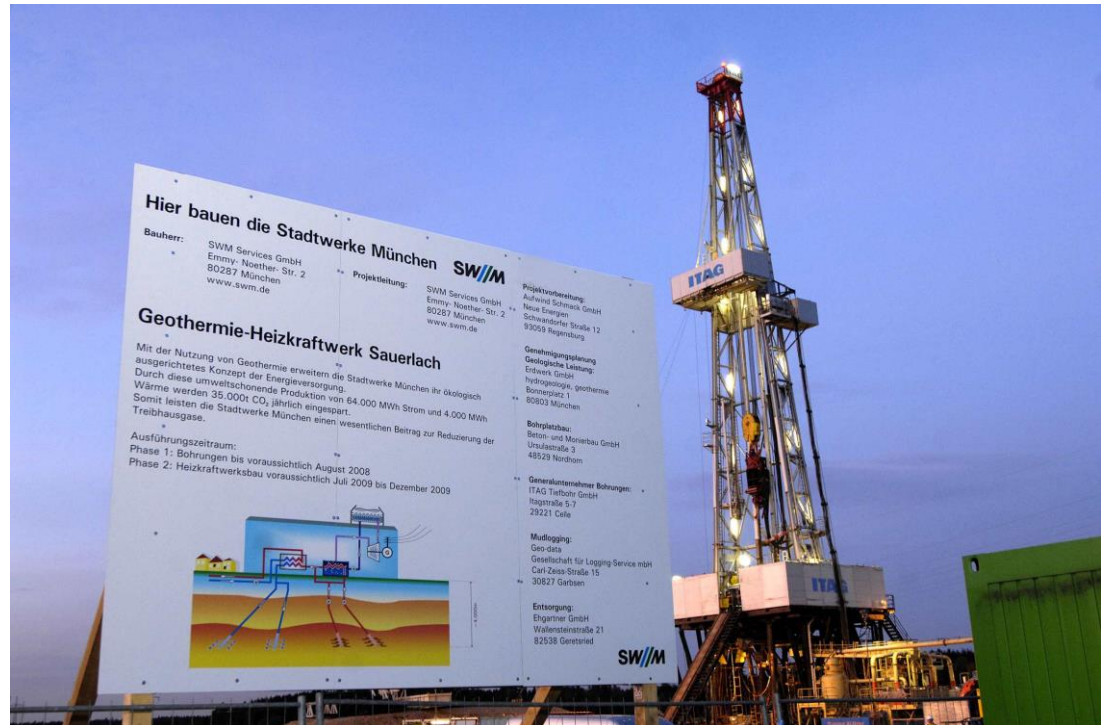


Bild: Geothermie-Heizkraftwerk München-Sauerlach

Abwasser-Wärmepumpen

Die Viken Fjernvarme AS betreibt das Fernwärmenetz der Stadt Oslo in Norwegen.

Etwa 15% des Fernwärmebedarfs von Oslo (ca. 130 GWh/a) werden durch Abwasser-Wärmepumpen mit abgedeckt.

Die thermische Leistung beträgt 27 Megawatt.



Abwasser-Wärmepumpe Friotherm Fernwärmeversorgung Oslo
Quelle: www.vvsforum.no

Oberflächenwasser- Wärmepumpen

In Helsinki wird die Wärme der Ostsee genutzt und über Großwärmepumpen Fernwärme für das städtische Wärmenetz erzeugt.

Die thermische Leistung beträgt 60 Megawatt.



Meerwasser-Wärmepumpe Fernwärmeversorgung Helsinki
Quelle: www.friotherm.de

Trinkwasser-Wärmepumpen

An den Standorten Canavese und Famagosta betreibt der Fernwärmeversorger von Mailand Groß-Wärmepumpen die das bereits geförderte Trinkwasser auskühlen und damit Fernwärme bereit stellen.

Die thermische Leistung der Anlagen beträgt je 15 Megawatt.



Trinkwasser-Großwärmepumpe Canavese Mailand
Quelle: Masella

Abwärme aus Rechenzentren

Das Fernwärmenetz der Stadt Stockholm wird vom Versorger Fortum als „open district heating“-Netz betrieben

Die Abwärme aus Rechenzentren wird in das Fernwärmenetz eingespeist. In einem ersten Pilotprojekt werden 112 GWh/a Wärme erwartet.

Insgesamt sollen bis zu 60.000 Wohnungen durch Abwärme aus Rechenzentren beheizt werden



Bild: Fortum

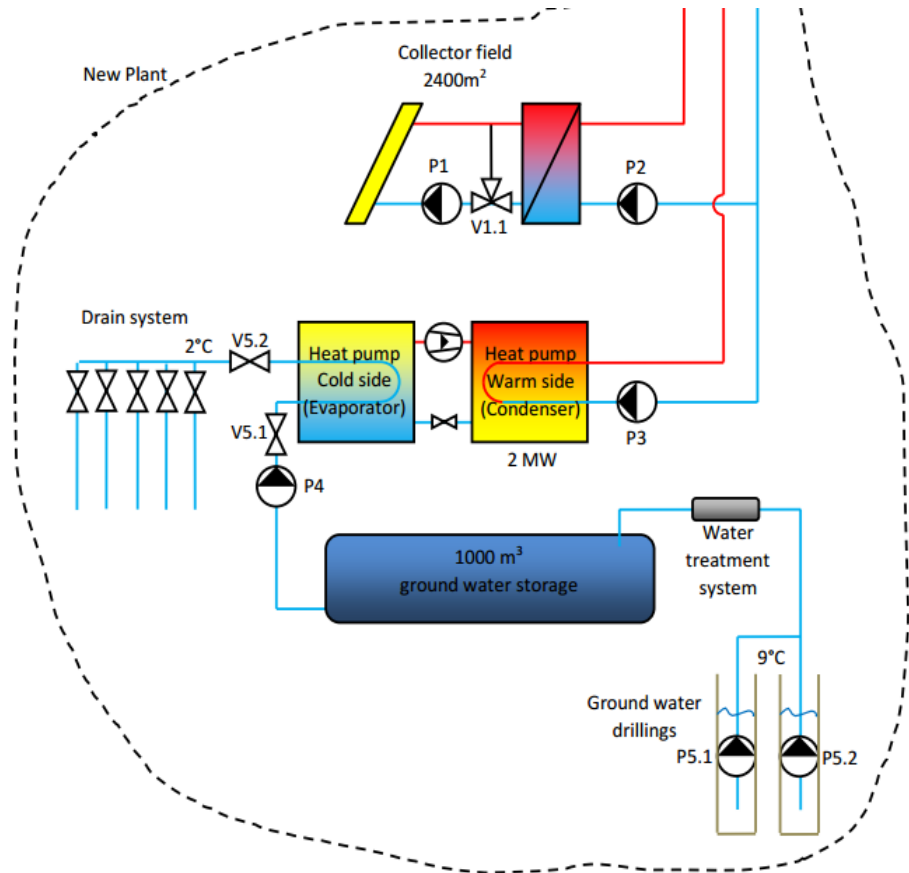
**Auch in kleineren Gemeinden
können Wärmenetze mit
Erneuerbaren Energien eine
nachhaltige und kostengünstige
Lösung sein..**

- Bestandsgebiet ca. 4.000 EW
- ca. 9.000 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 19.000 m²
- Absorptionswärmepumpe 1 MW
- Stroh-Heizwerk 12 MW
- Holzpelletkessel 3 MW
- Pufferspeicher 5.500 m³
- Gaskessel 3,2 MW
- EE-Anteil an der Wärme: 100%
 - 28 % Solar incl. WP
 - 55 % Stroh-Heizwerk
 - 17 % Holzpellets
- Wärmekosten Endkunden 8,6 ct/kWh



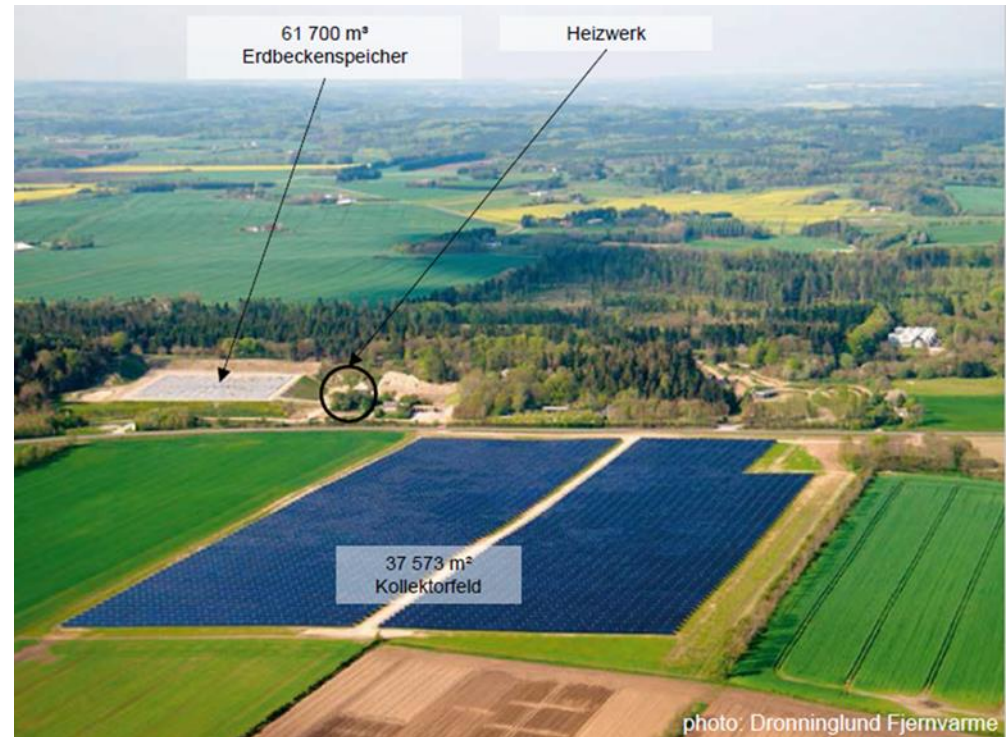
Bilder: Fjernvarme Grasten, Biomasse-HKW Emlichheim

- Bestandsgebiet mit 365 WE
- ca. 9.300 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 2.400 m²
- Grundwasser-Wärmepumpe 2,4 MW (COP 3,7)
- Grundwasser-Wärmespeicher
- 2 BHKWs á 1 MW
- Gaskessel 3,2 MW
- EE-Anteil an der Wärme:
15% Solar, 60 % Wärmepumpe

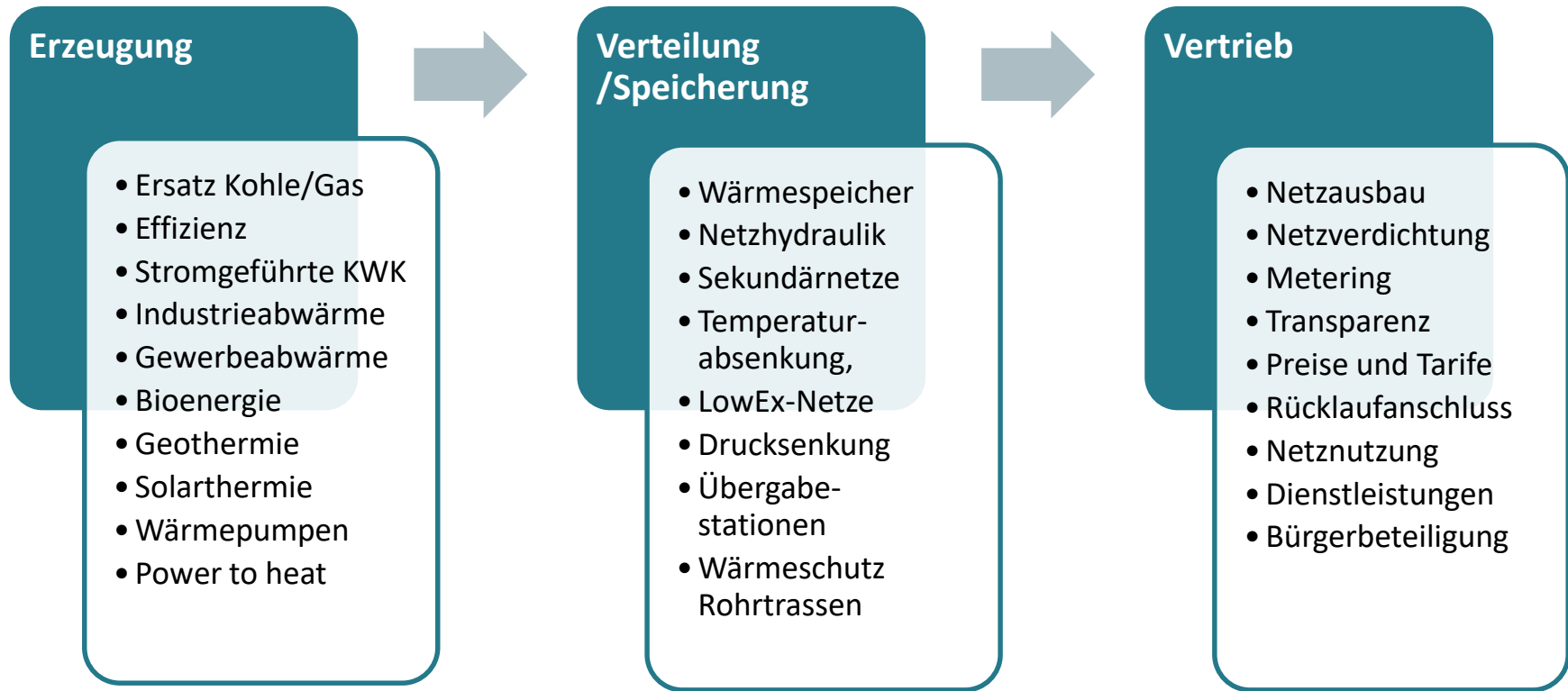


Grafik: Planenergi

- Bestandsgebiet ca. 4.000 EW
- ca. 40.000 MWh/a
- Solarkollektoren zentral 37.000 m²
- Absorptionswärmepumpe 2 MW
- Bio-Ölkessel 10 MW
- Erdgas-BHKW 3 MW
- Erdbeckenspeicher 62.000 m³
- EE-Anteil an der Wärme: 77 %
41 % Solar
36 % Bio-Öl
- Wärmegestehungskosten
5,9 ct/kWh



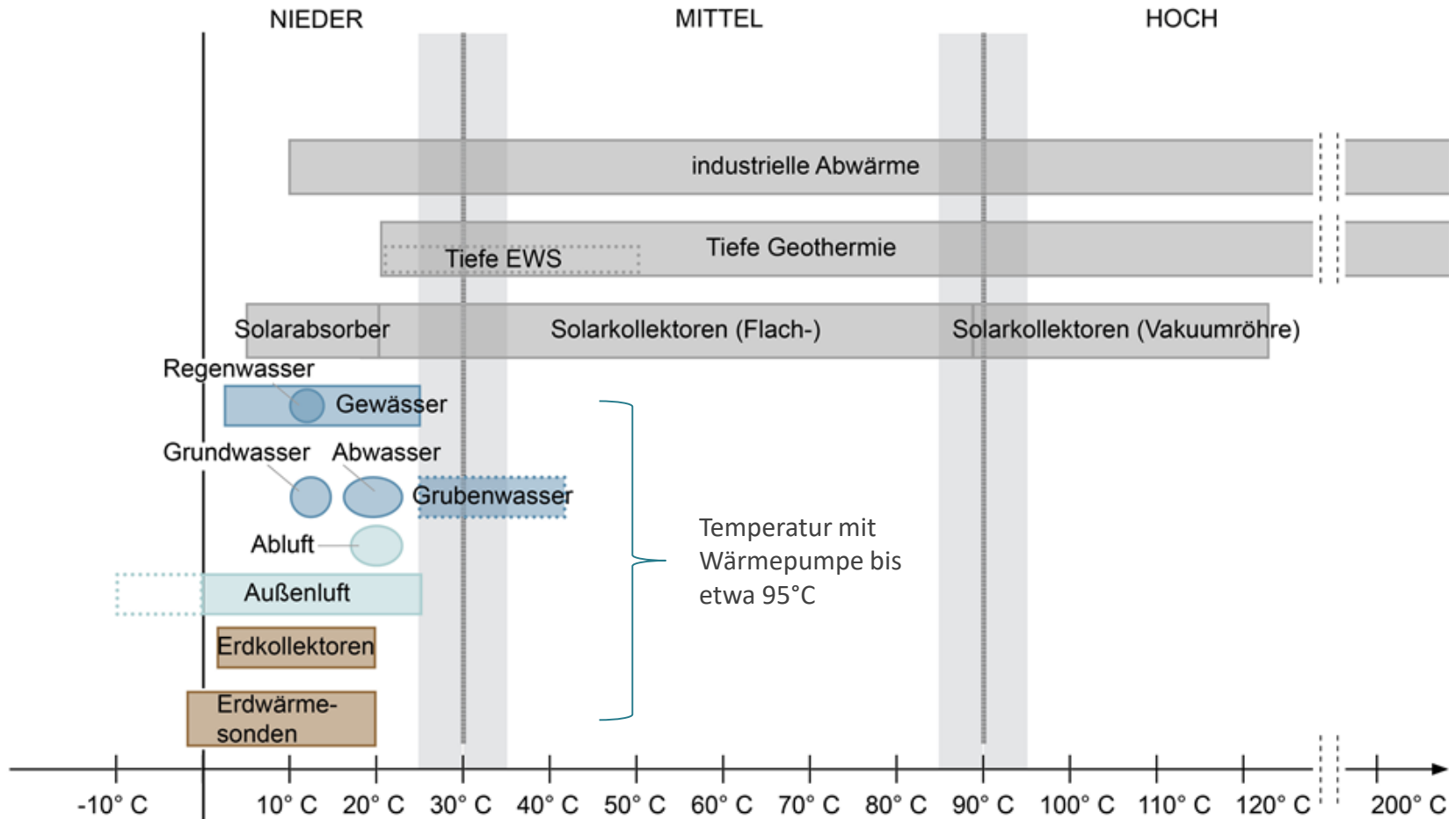
Der Strukturwandel betrifft nicht nur die Erzeugung, sondern schließt auch Netzbetrieb und Kundenanlagen mit ein.



- Zur Erreichung hoher Anteile an Erneuerbaren Energien und Abwärme im System ist **Wärmespeicherung** (insbesondere im Sommerhalbjahr) erforderlich
 - Viele Energiequellen fallen gleichmäßig über das ganze Jahr an (Industrieabwärme, Müllverbrennung, Umweltwärme) oder sind konzentriert auf das Sommerhalbjahr (Solarthermie).
 - Ohne saisonale Verschiebung des Dargebots zur Wärmelast würden sich die Energiequellen teilweise gegenseitig kannibalisieren und deren Nutzung spezifisch teurer.
- **Wenn es gelingt, Wärme kostengünstig zu speichern, können Erneuerbare Energien einen größeren Anteil am Bedarf decken.**



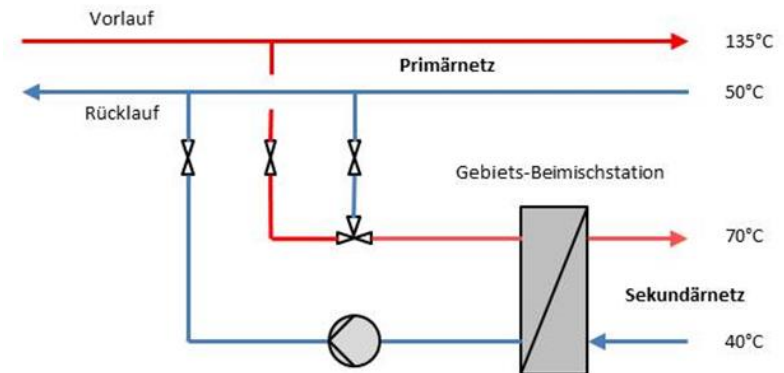
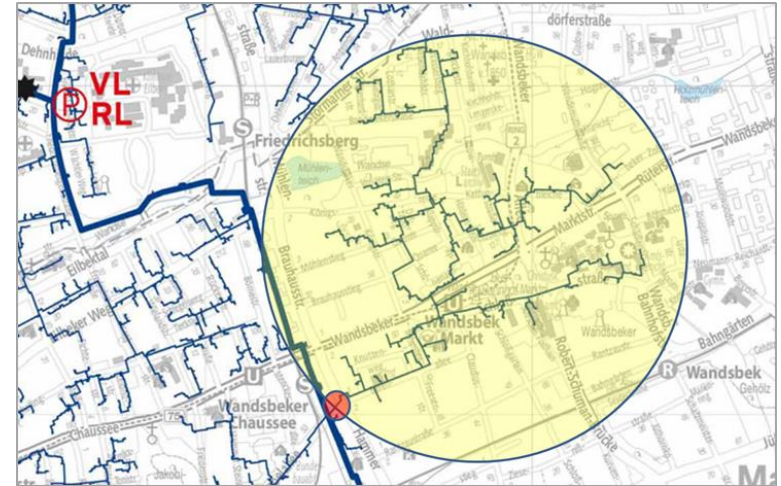
Temperaturbereiche von Niedertemperatur-Energiequellen



Grafik: Solites

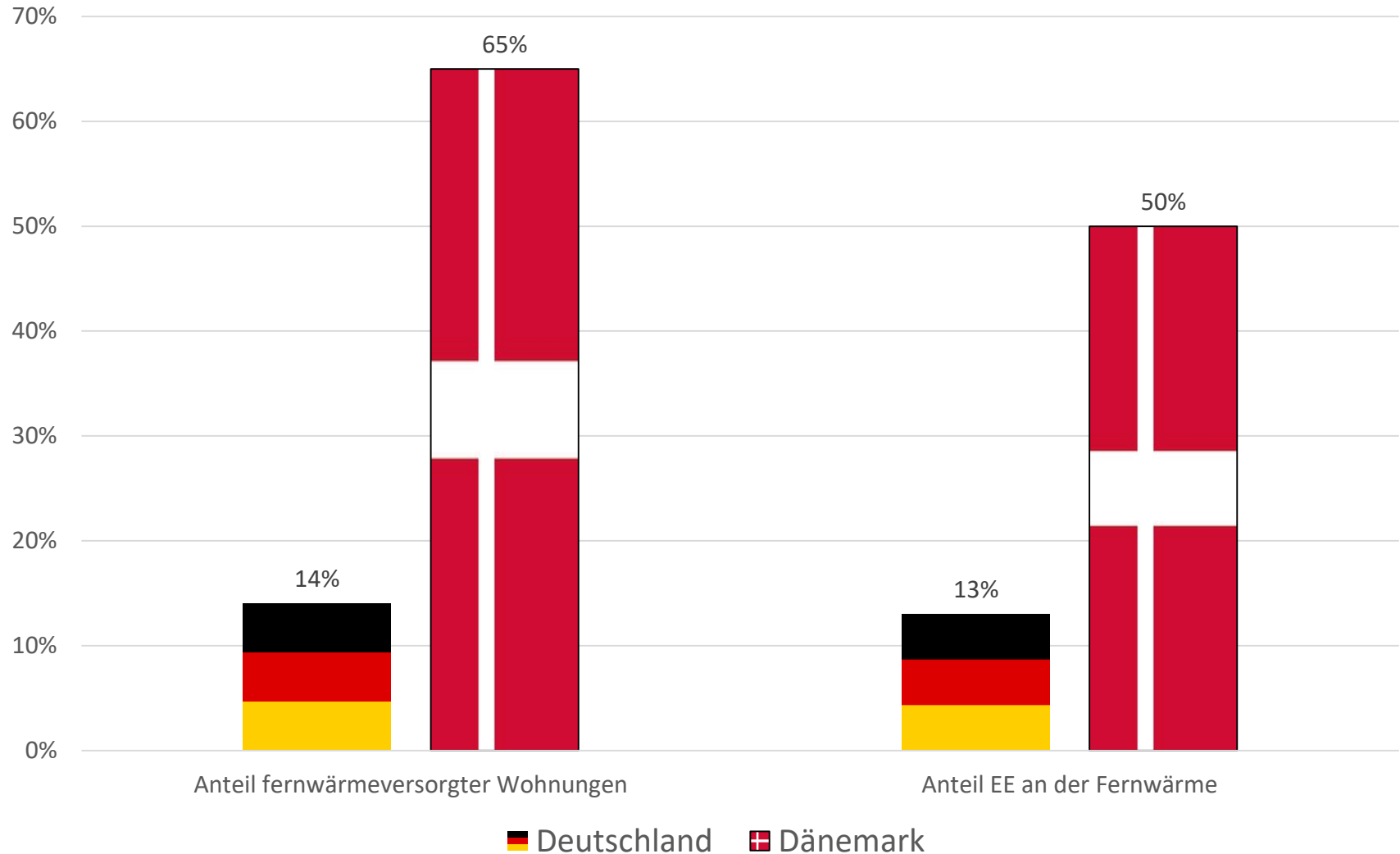
Die Transformation zu Erneuerbaren Energien erfordert auch Maßnahmen im **Netzbetrieb**.

- Absenkung von Temperatur und Druck zur Erhöhung der Effizienz und besseren Integration erneuerbarer Energien.
- Optimierung der Netzhydraulik mit Ziel LowEx-Konzept
- Trennung in Primär- und Sekundärnetze mit unterschiedlichen Temperaturstufen.
- Forcierung von Rücklaufanschlüssen für Nutzer und neue Wohngebiete
- Geschäftsmodelle zur Netznutzung und Speichernutzung
- Messwesen, intelligente Zähler





Für den Strukturwandel in der Fernwärme sind langfristige und verlässliche politische Rahmenbedingungen notwendig.



Warum ist erneuerbare Fernwärme in Dänemark so erfolgreich ?



- Langfristig orientierte nationale Wärmepolitik mit verlässlichem Rechtsrahmen
- Wärmegesetz mit kommunaler Wärmeplanung seit Ölkrise 70er
- Fernwärmeinfrastruktur bis in ländliche Regionen
- Hohe Besteuerung fossiler Brennstoffe
- Staatliche Preisaufsicht für Fernwärme
- Oft genossenschaftliche Organisation der Versorgung
- Hohe Transparenz (z.B. Rücklauftemperaturen gebäudescharf im Internet)
- Niedrige Heizmitteltemperaturen, Flächenheizungen



Warum ist erneuerbare Fernwärme in ~~Dänemark~~ **Deutschland bisher nicht** so erfolgreich ?



- **Keine** langfristig orientierte nationale Wärmepolitik mit verlässlichem Rechtsrahmen
- **Kein** Wärmegesetz mit kommunaler Wärmeplanung seit Ölkrise 70er
- **Kaum** Fernwärmeinfrastruktur in ländlichen Regionen
- **Geringe** ~~hohe~~ Besteuerung fossiler Brennstoffe
- **Keine** staatliche Preisaufsicht für Fernwärme
- **Kaum** ~~Offt~~ genossenschaftliche Organisation der Versorgung
- **Wenig** ~~Hohe~~ Transparenz (z.B. Rücklauftemperaturen gebäudescharf im Internet)
- **Hohe** ~~Niedrige~~ Heizmitteltemperaturen, **Radiator** ~~Flächen~~heizungen



Die Fernwärme kann ein Schlüssel sein, um Erneuerbare Energien kosteneffizient und flexibel in das System zu integrieren.

Dazu braucht es politischen Willen und eine langfristig orientierte Strategie.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sprechen Sie uns an:

Dr. Matthias Sandrock

Hamburg Institut

Paul-Neumann-Platz 5

22765 Hamburg

Tel.: +49 (40) 391 06989-0

info@hamburg-institut.com

www.hamburg-institut.com