

Wärmenetze auf Niedertemperatur? – Wie sind die Chancen, was sind die Lösungen?

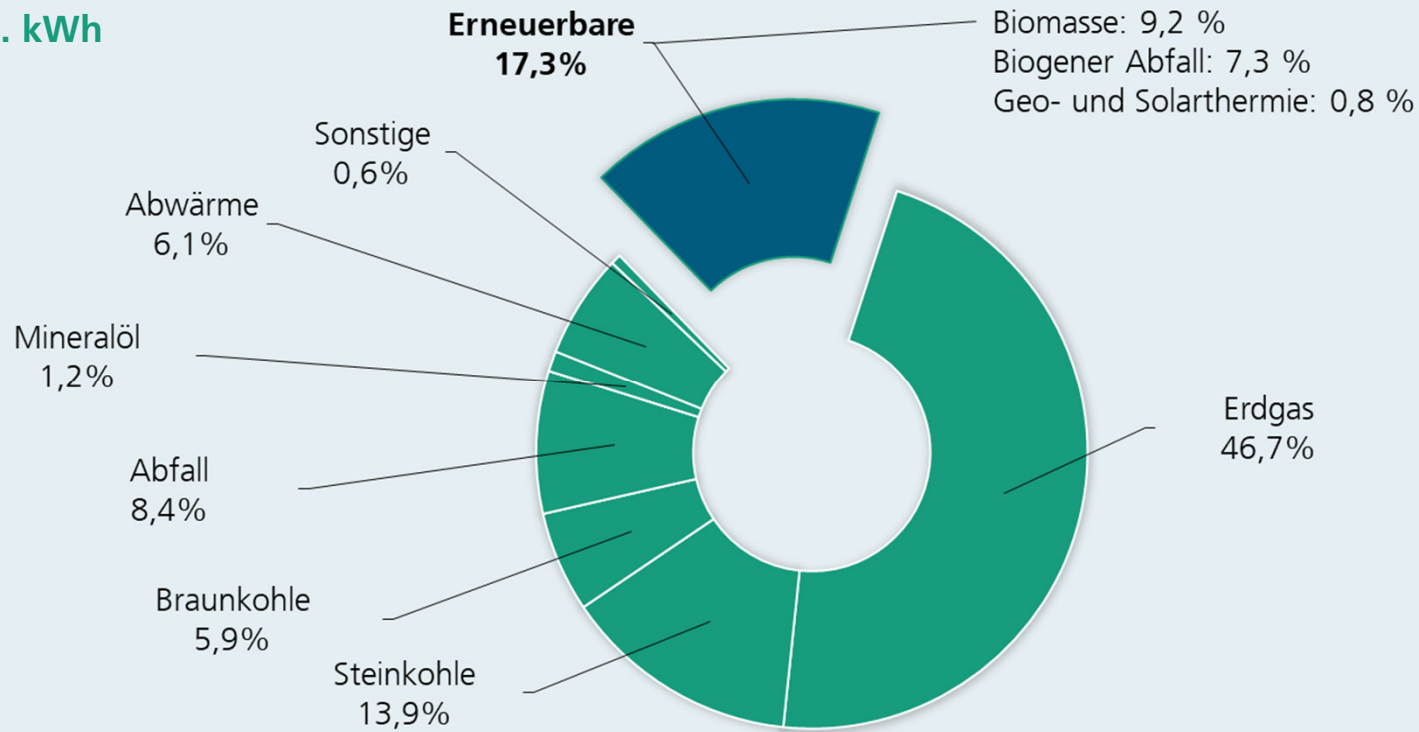
Anja Hanßke, Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

14. Norddeutsche Geothermietagung | 23.Mai 2023 | Hannover

Nettowärmeerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2021

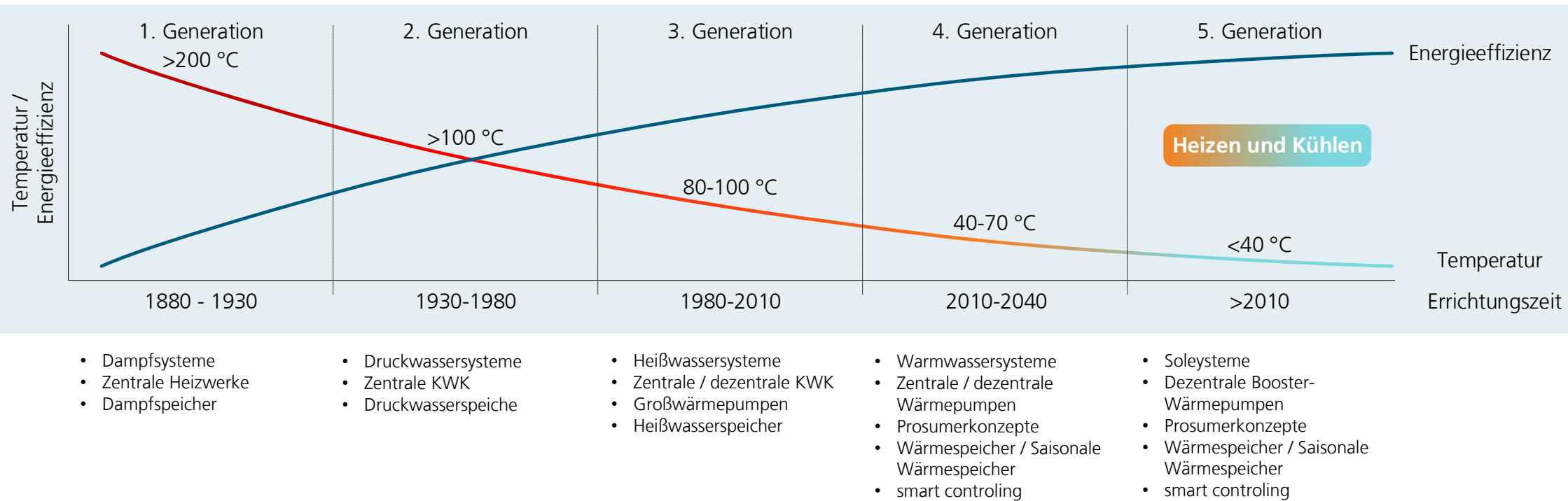
zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Gesamt: 144 Mrd. kWh



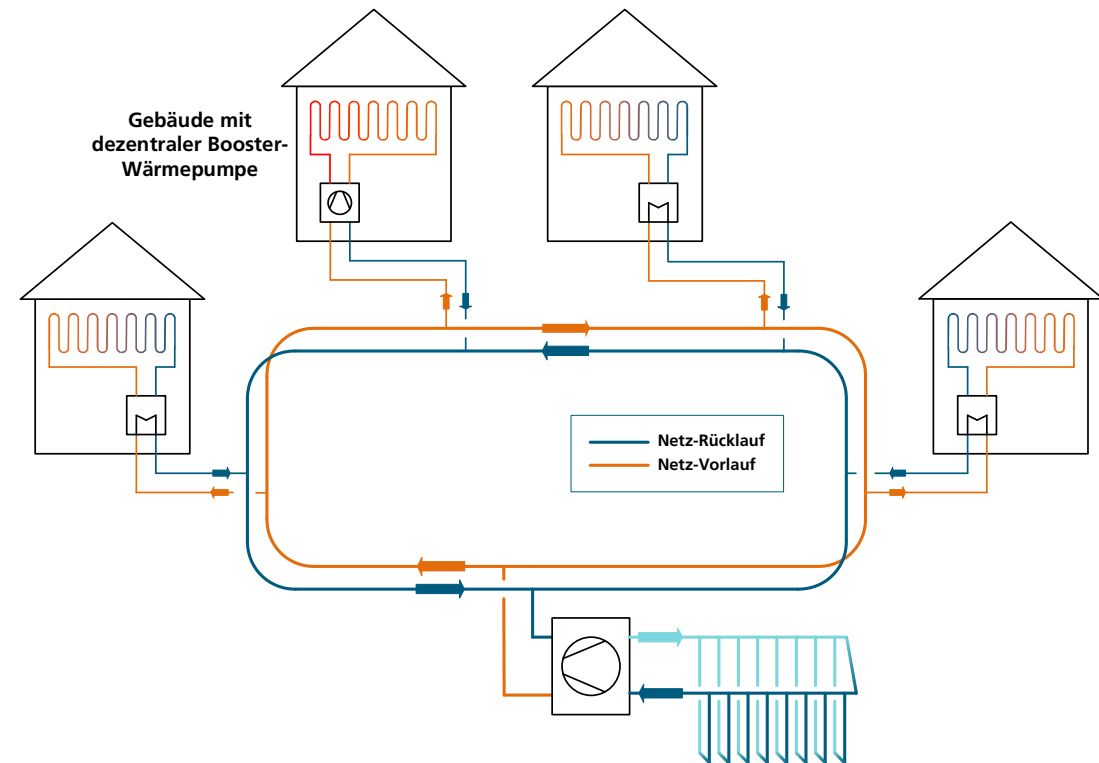
Quellen: Destatis, BDEW; Stand 05/2022

Evolution der Wärmenetze

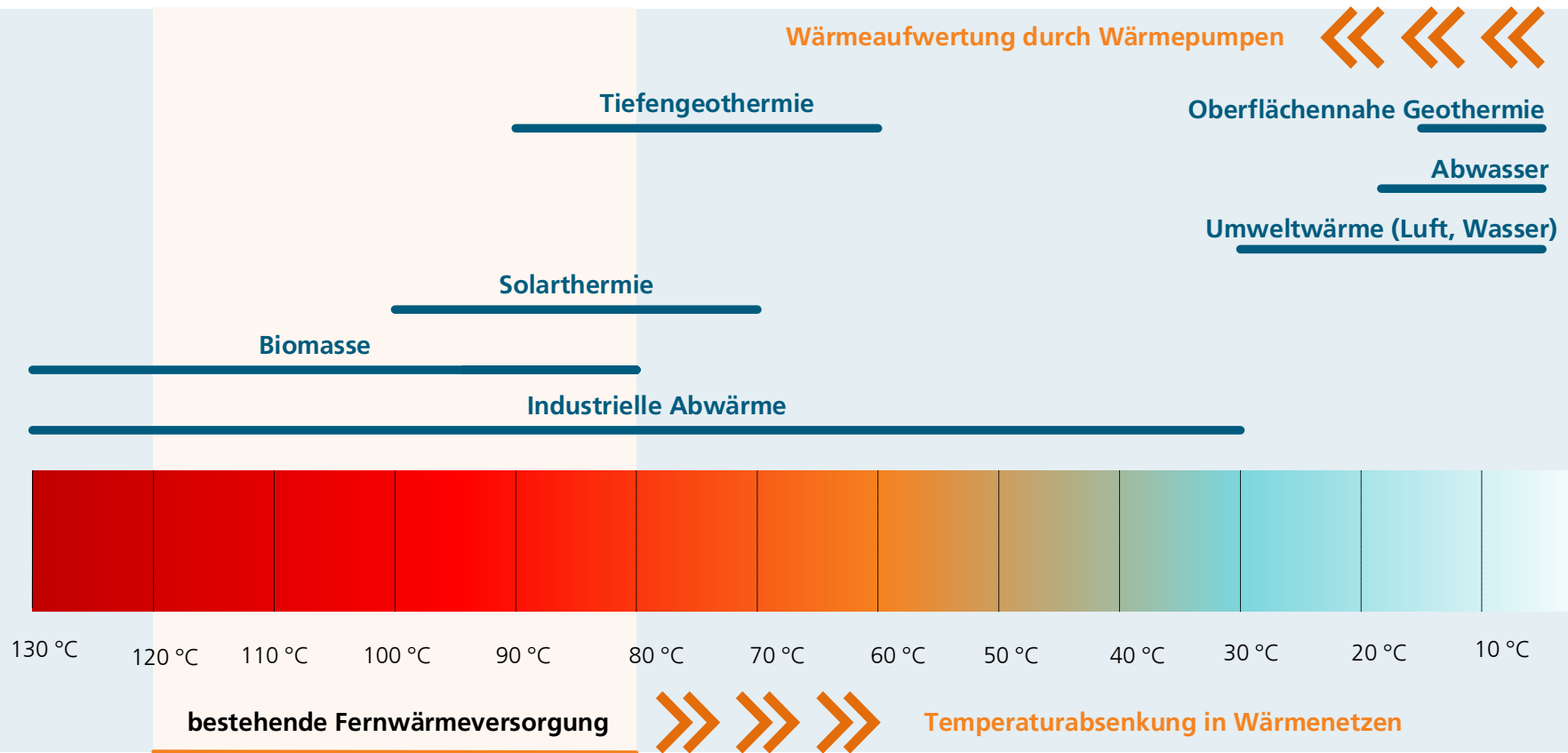


Anforderungen an zukunftsfähige Wärmenetze

- **Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern**
- **Bereitstellung von Wärme für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung entsprechend der Nutzerbedarfe**
- **Verteilung von Wärme mit geringen Netzverlusten**
- **Integration von Wärmenetzen in ein intelligentes Energiesystem unter Berücksichtigung von Aspekten der Sektorkopplung**
- **Gewinnung von Wärme aus Niedertemperaturquellen**



Einordnung der Erneuerbaren Energien



Wärmeaufwertung durch Wärmepumpen

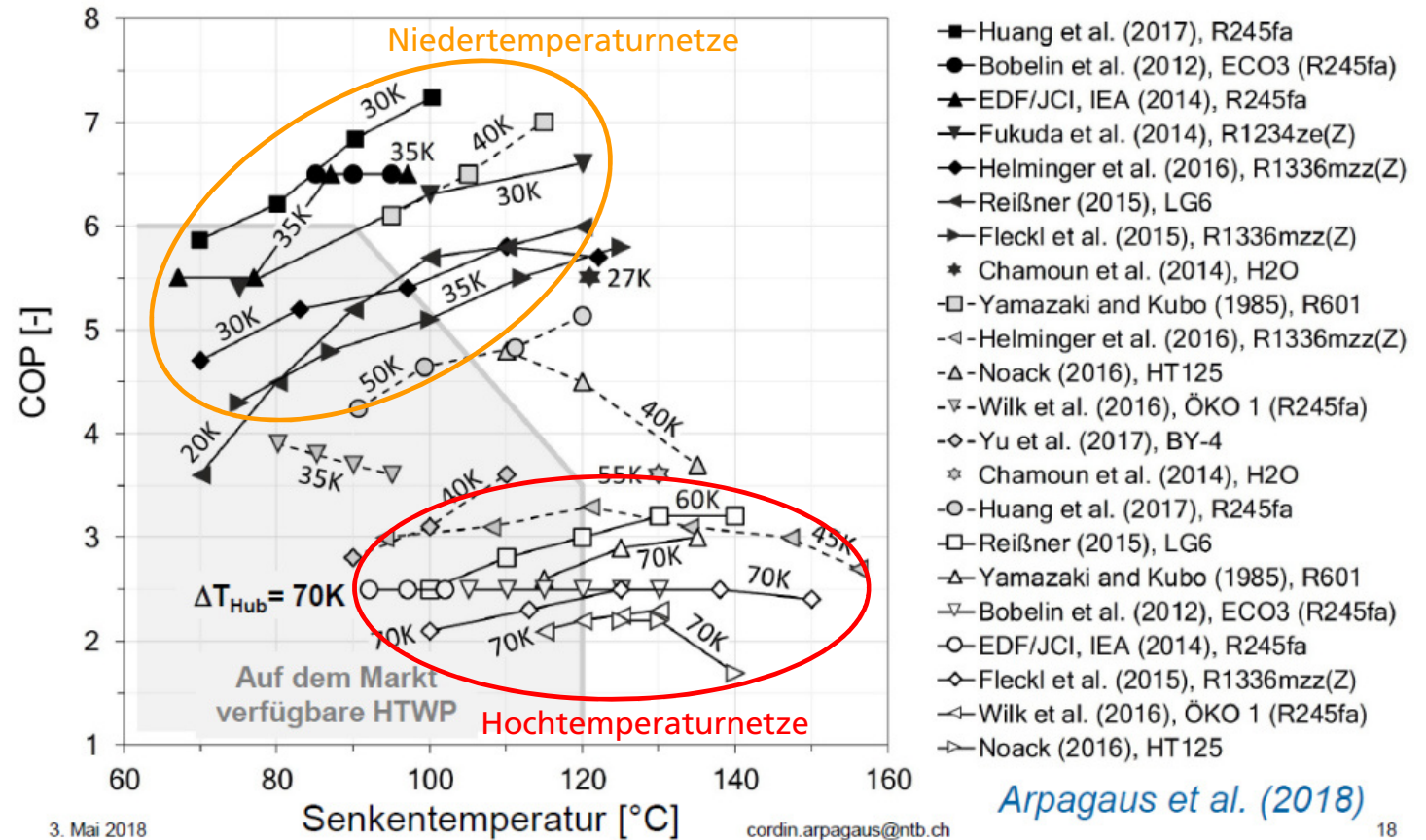
$$COP_{carnot} = \frac{T_{Senke}}{T_{Senke} - T_{Quelle}}$$

- Hohe Temperaturhöhe → niedriger COP

$$COP = COP_{carnot} \cdot 0,5$$

$$COP = \frac{\dot{Q}_{th}}{P_{el}}$$

- Niedriger COP → hoher Stromaufwand
- Verbesserung des COP durch mehrstufige Wärmepumpen
- Mehrstufigkeit → hohe Investitionen



Temperaturabsenkung in Wärmenetzen

Herausforderungen

- **Netztemperaturen häufig höher als nötig, weil genaue Anforderungen der Nutzer nicht bekannt sind**
- **Hohe Wärmebedarfe der angeschlossenen Gebäude, vor allem bei unsanierten Häusern**
- **Hohe Temperaturen auf der Nutzerseite aufgrund von alten Heizungssysteme in Gebäuden**
- **Niedrige Auskühlung aufgrund von schlecht arbeitenden Hausstationen**
- **Wärmeverluste im Netz**



Temperaturabsenkung in Wärmenetzen

Maßnahmen

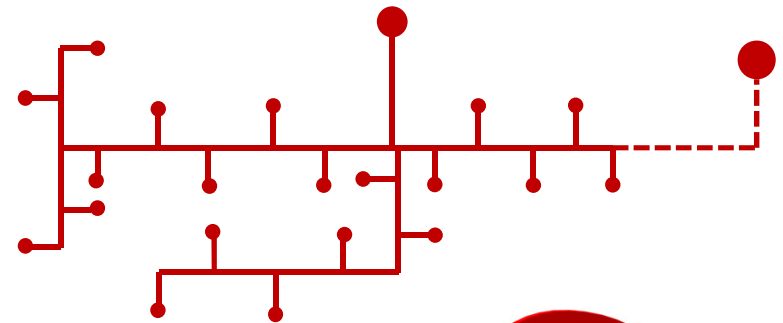
- Temperaturabsenkung nicht nur im Vorlauf, sondern auch im Rücklauf
- Flexibilisierung der Erzeugung durch Einbindung saisonaler Speicher
- Vollversorgung aus Niedertemperaturquellen
- Demand Side Management auf der Kundenseite
- Bedarfsgerechte Wärmeversorgung
- Smarte Wärmenetze durch Digitalisierung



Temperaturabsenkung in Wärmenetzen

Konkrete Umsetzungsvorschläge

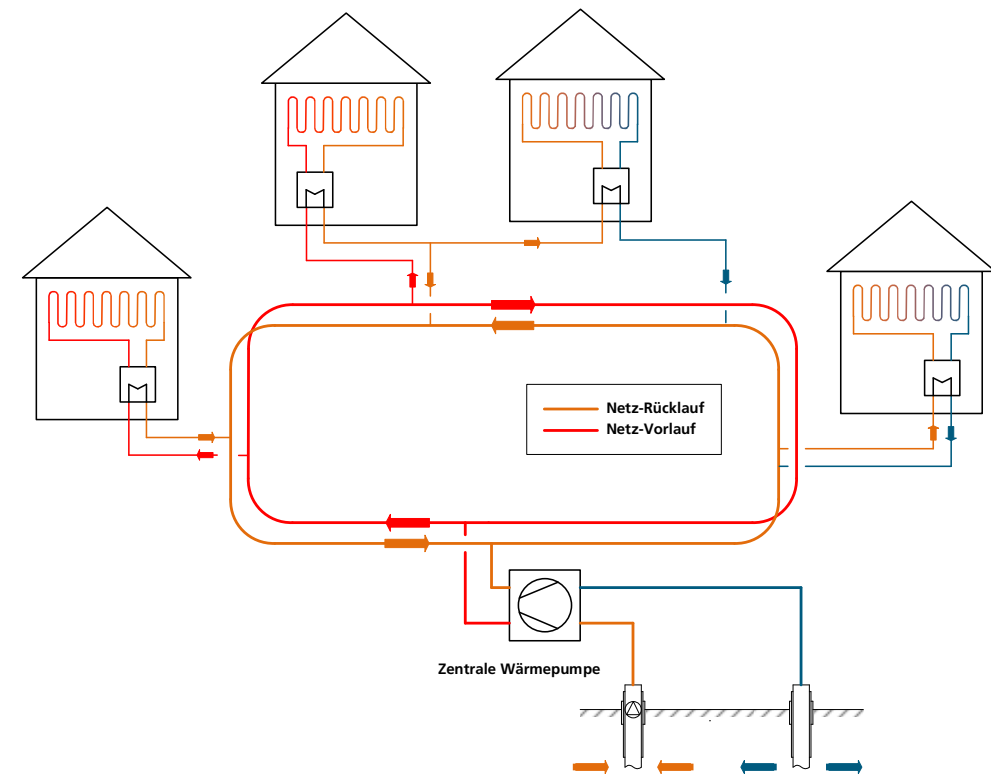
- **Schlecht funktionierende Kundenstationen identifizieren!**
 - Erhöhung der Auskühlung
 - Verringerung der Volumenströme
- **Ungewollte Zirkulation vermeiden!**
 - Vermeidung zusätzlicher Wärmeverluste
 - Verbesserung der Netzeffizienz
- **Netzengpässe vermeiden!**
 - Gründliche Planung bei der Erweiterung oder Umstellung von Bestandsnetzen
- **Gebiete identifizieren, in denen reduzierte Vorlauftemperaturen möglich sind!**
 - Identifikation von Kundenanforderungen
 - Betrieb von Subnetze mit reduzierten Netztemperaturen
 - Versorgung von Kunden mit hohen Temperaturanforderungen über Booster-Optionen



Temperaturabsenkung in Wärmenetzen

Konkrete Umsetzungsvorschläge

- **Kaskadierungskonzepte umsetzen!**
 - Versorgung von Kunden mit niedrigen Temperaturanforderungen durch Nutzer mit hohen Rücklauftemperaturen
- **Wärmepumpen zur Temperaturerhöhung in Subsystemen nutzen!**
 - Nutzung des Wärmenetzes als Quelle für Wärmepumpen
 - Erhöhung der Netzkapazität
- **Dezentrale Erzeugung stärken!**
 - Reduktion von Druck- und Wärmeverlusten
- **Wärmeversorgung intelligent machen!**
 - Nutzung von Bedarfs- und Wetterprognosen
 - Optimierung des Erzeugereinsatzes unter Berücksichtigung von Speicherkapazitäten



Kaskadierungsoptionen

Netzneubau

Niedertemperaturnetz oder kaltes Wärmenetz?

Welche Temperatur hat die Wärmequelle?

Ist die Quelltemperatur ausreichend hoch für ein warmes Netz, dann ist dieses die Vorzugsvariante.

Wie hoch ist die Wärmedichte in dem zu versorgenden Gebiet?

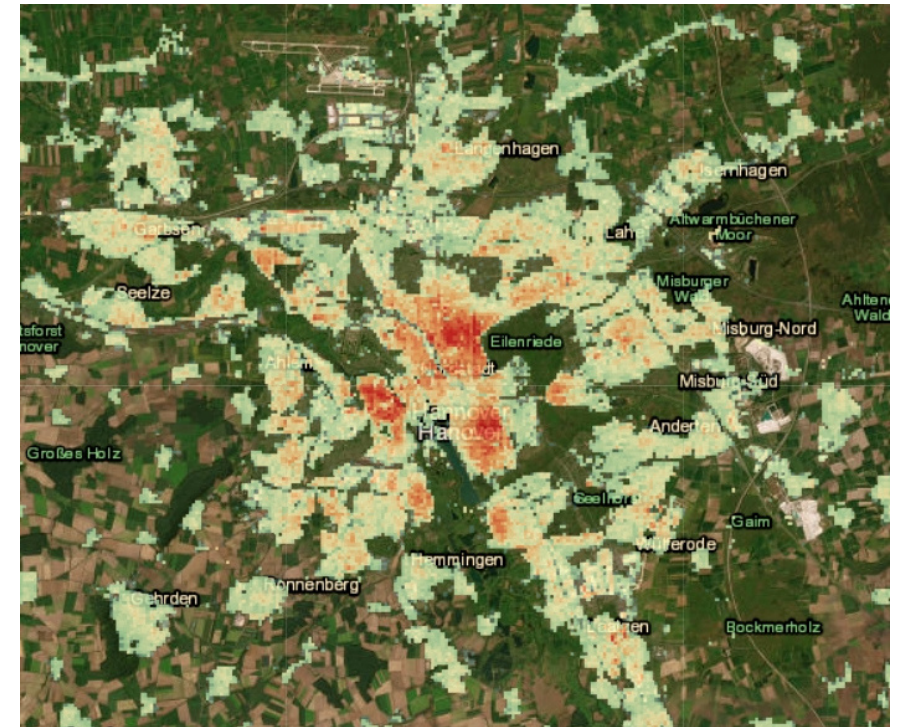
Bei niedrigen Wärmedichten eignen sich kalte Netze, wegen der geringeren Wärmeverluste.

Wie hoch ist der Unterschied in den Kosten für Großwärmepumpen oder kleinskalige Einheiten?

Im Einzelfall prüfen!

Wie hoch sind die Wärmeverteilungskosten?

In kalten Netzen sind in der Regel größere Rohrnennweiten notwendig, weil höhere Volumenströme zirkuliert werden müssen. Dies bedingt höhere Invest- und Stromkosten für den Betrieb der Pumpen.



Wärmedichtekarte Hannover; Quelle: [Toolbox \(hotmaps.eu\)](https://toolbox.hotmaps.eu)

Kontakt

Anja Hanßke
Wärmenetze 4.0
Tel. +49 171 1780149
anja.hansske@ieg.fraunhofer.de

Fraunhofer Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG
Gulbener Straße 23
03046 Cottbus
www.ieg.fraunhofer.de