



INSTITUT FÜR ENERGIE-  
UND UMWELTFORSCHUNG  
HEIDELBERG

# Wärmekonzepte für Quartiere und Siedlungen

## Neue Rahmenbedingungen und technische Lösungen

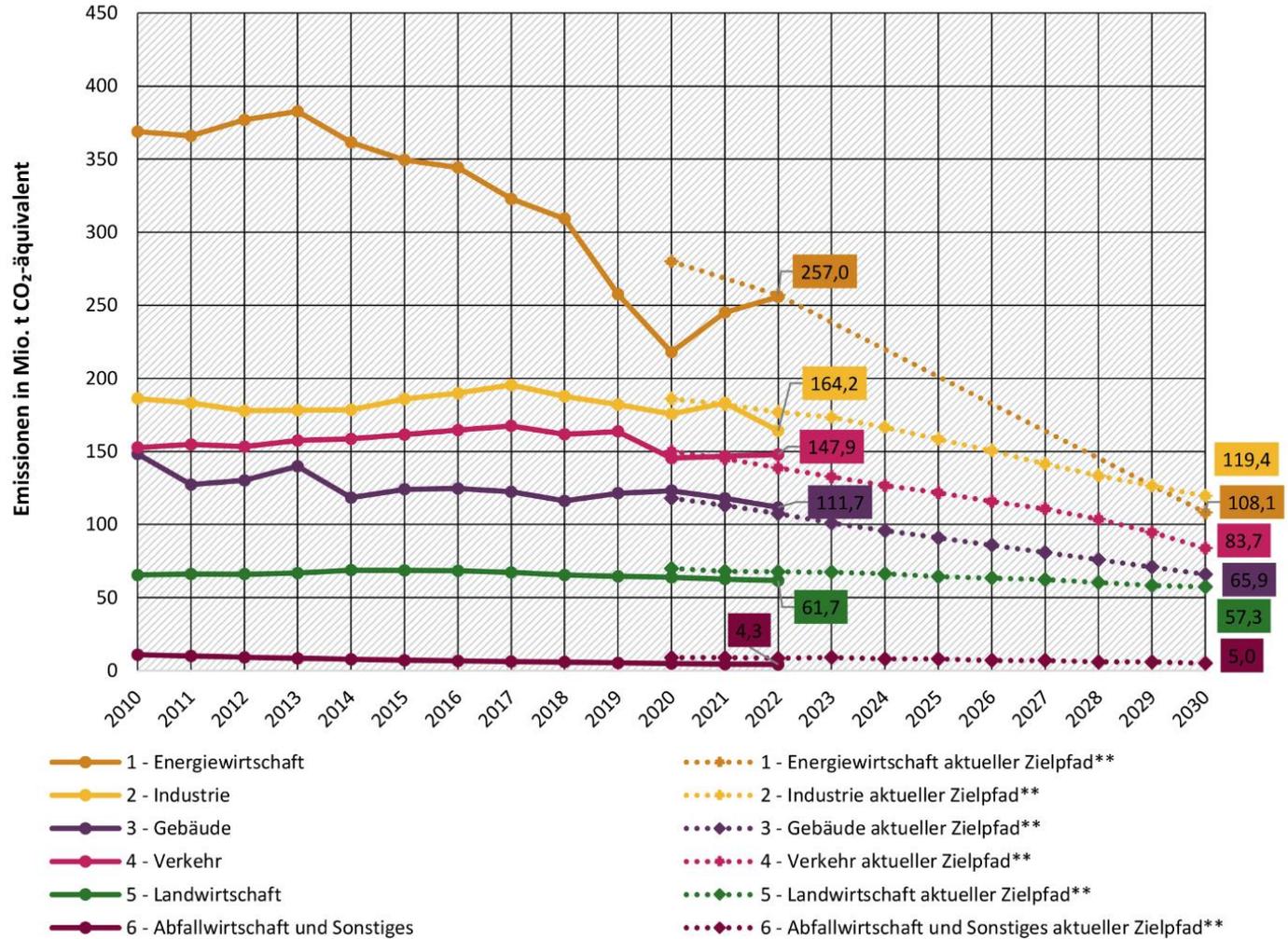
**Dr. Martin Pehnt**

15. Eurosolar Stadtwerke-Konferenz

22.03.2023

# Letzte Woche veröffentlicht: Treibhausgasemissionen in Deutschland

In der Abgrenzung des KSG



► Trotz Rückgang der THG-Emissionen (Energiepreise, warme Witterung) verfehlt der Gebäudebereich sein Sektorziel.

\* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch  
 \*\* entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

Quelle: Umweltbundesamt 10.03.2023

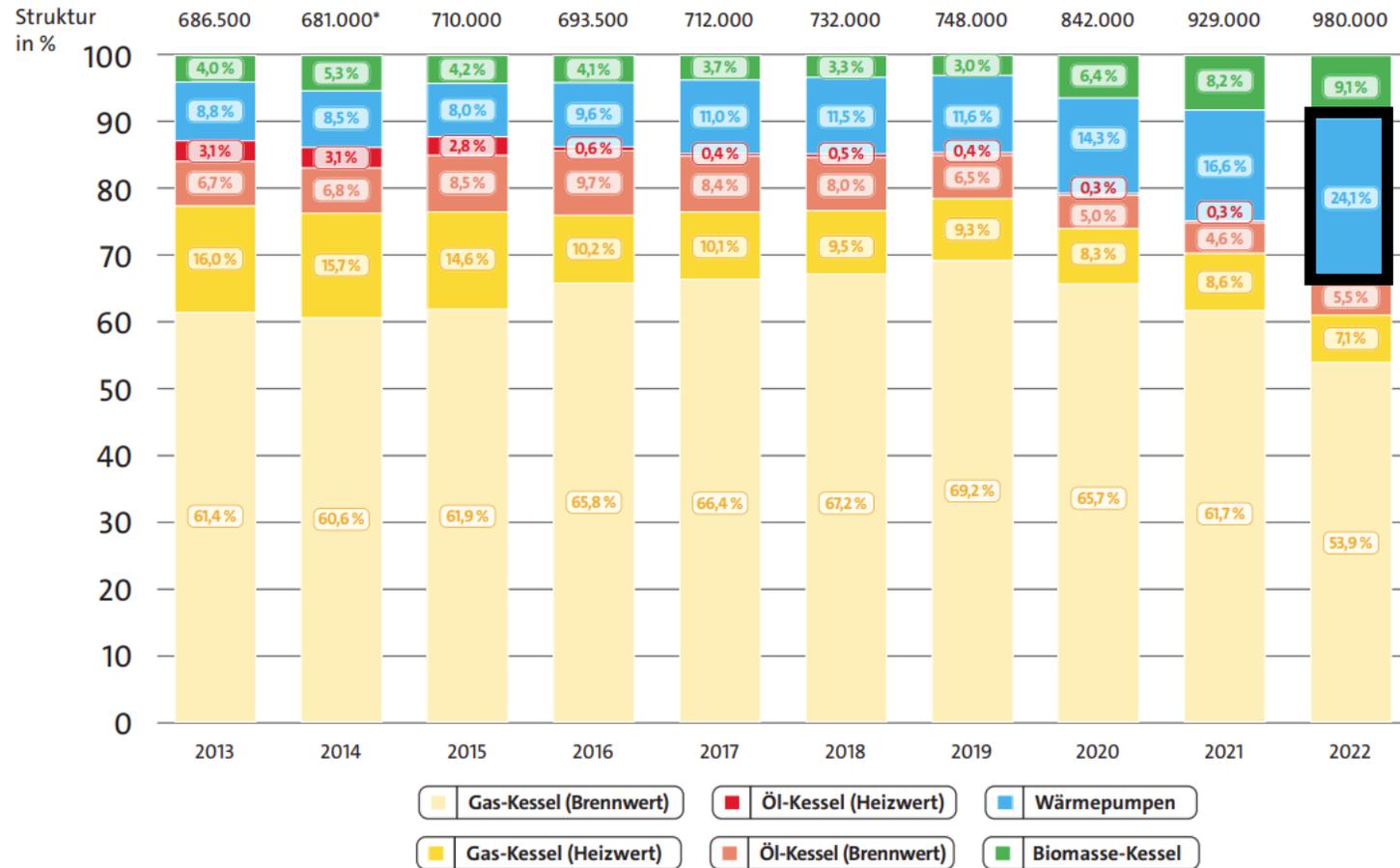


Die Wärmewende ist auf den Titelseiten angekommen.



# Der Wärmemarkt verändert sich ...

## Wärmeerzeuger in Deutschland



\* Eine Erweiterung des Meldekreises in der Produktstatistik „Biomassekessel“ im Jahr 2014 führte zu höheren Stückzahlen im Vergleich zum Vorjahr, die prozentuale Entwicklung zum Vorjahr ist aber negativ.

► Der Marktanteil von Wärmepumpen wächst rasant, auch im Gebäudebestand.

► Aber: immer noch zwei Drittel Kessel mit fossilen Energieträgern.

# ... aber das ist auch dringend!

Hintergrundpapier Gebäudestrategie Klimaneutralität

973 TWh



Heute

Energiesparen durch

1



Gebäudeeffizienz

Suffizienz

Verhalten

Stromverbrauch WP: 93 TWh

662 TWh



2045

5 Wasserstoff bis 2030  
fast nicht im Wärmemarkt

2 Biomasse berücksichtigt Konkurrenzen

2 Solarthermie unterstützt

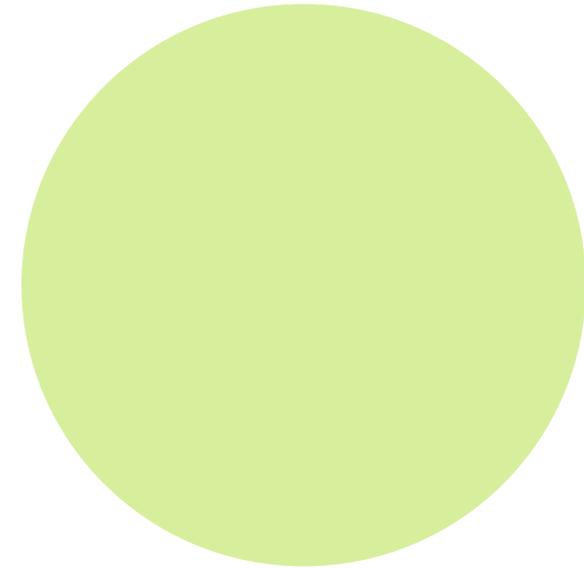
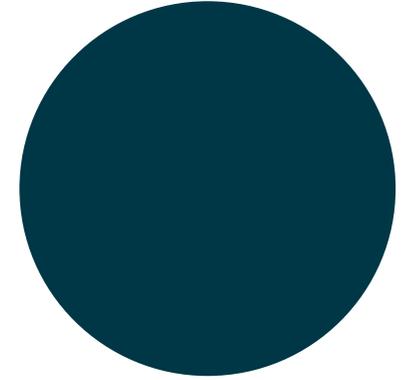
2 Wärmepumpen  
stärken

3 Wärmenetze

4 Ausstieg aus Fossilen



# Dezentrale Heizungslösungen



# 65 % EE-Regel

## Entwurfsstand

Derzeit intensive Diskussionen über Ausgestaltung...

Grundregel	Neue Heizungsanlagen müssen mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugen.	
Umsetzung	Erfüllungsoptionen	
	<b>Automatisch erfüllt durch:</b> Elektrisch angetriebene Wärmepumpe Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz* WP-Hybridheizung (Leistungsanteil WP > 30 %) Heizung mit Biomasse** oder 65 % grüne Gase Stromdirektheizung (in sehr effizienten Gebäuden)	Formel
	Technisch unmöglich / besondere Umstände, unzumutbare Belastung	
	Vorkehrungen für Heizungshavarien, Gasetagenheizungen, Einzelöfen, später realisierte Wärmenetze, Hallenheizungen, WEGs usw.	

- ▶ Treiber für Wärmepumpen und Wärmenetze!
- ▶ Perspektivisch wird die EPBD auch Gesamt-Sanierungspflichten einführen.

\* Bei Vorliegen eines Dekarbonisierungsplans  
\*\* Zusatzanforderungen

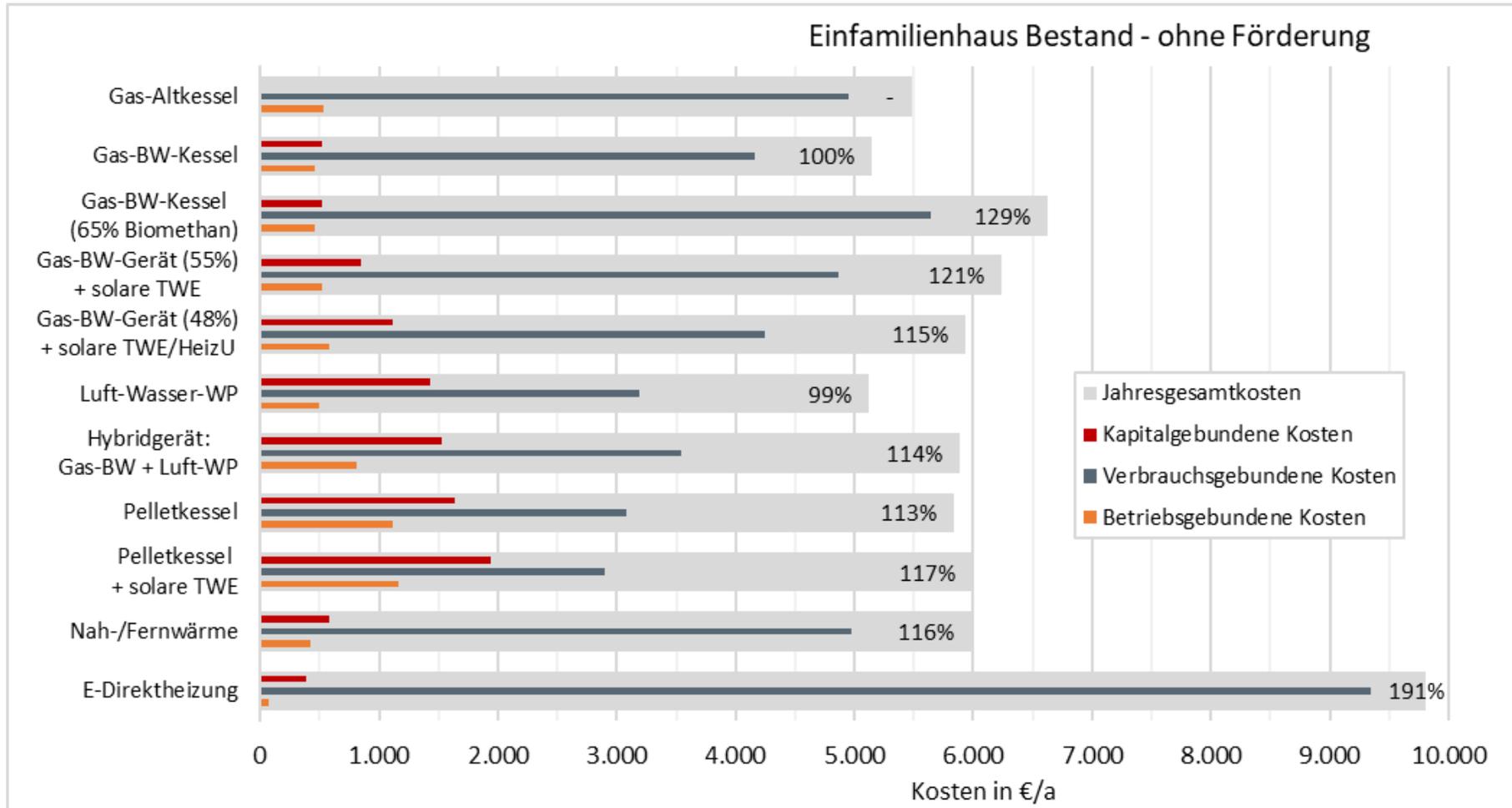
# 65 % EE-Regel

Die Heizungsbranche reagiert.....



**2023: die letzte Chance für eine  
“einfache” Kesselmodernisierung !  
Ab 2024 gilt 65% erneuerbarer  
Energienanteil bei Kesseltausch**

# Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen



# Gebäude mit besonderem „Betreuungsbedarf“

## Neue Lösungen sind gefragt



**Baujahr:** 1720, Renovierung 2005  
**Sanierungsstand:** Dämmung auf NEH, aber nicht alle Flächen konnten gedämmt werden  
**Heizung:** Erdgas-Brennwertkessel  
**Energieverbrauch:** Effizienzklasse C  
**Hemmnisse:** keine Sonde möglich, Luft-WP: Außengerät zu laut, Fernwärme 300 m entfernt, Pelletkessel: Lagerung im Gewölbekeller?

Nachbarschaftliche  
Sondenlösung, Nutzung des  
Bürgersteigs für Sondenbohrung



**Baujahr:** 1974, unrenoviert  
**Sanierungsstand:** ungedämmt, große zweifachverglaste Fensterflächen  
**Heizung:** Öl-NT-Kessel  
**Energieverbrauch:** Effizienzklasse H  
**Hemmnisse:** 90 Jahre alter Bewohner, TVL sehr hoch, schwer dämmbar

Erdsonden-WP plus  
Kellerdeckendämmung



**Baujahr:** 1964  
**Energetischer Zustand:** Einzelkomponenten saniert  
**Heizung:** Gasetagenheizung, WW-Bereitung z.T. über Gasetagenheizung, z. T. über Durchlauferhitzer  
**Energieverbrauch:** Effizienzklasse D  
**Hemmnisse:** WEG und vermietet, Zentralisierung erforderlich

Zentralisierung mit  
Wohnungsstationen, kalte  
Nahwärme, kaskadische  
Konzepte, wohnungsweise WP

# Mit niedrigen Vorlauftemperaturen vorbereitet sein



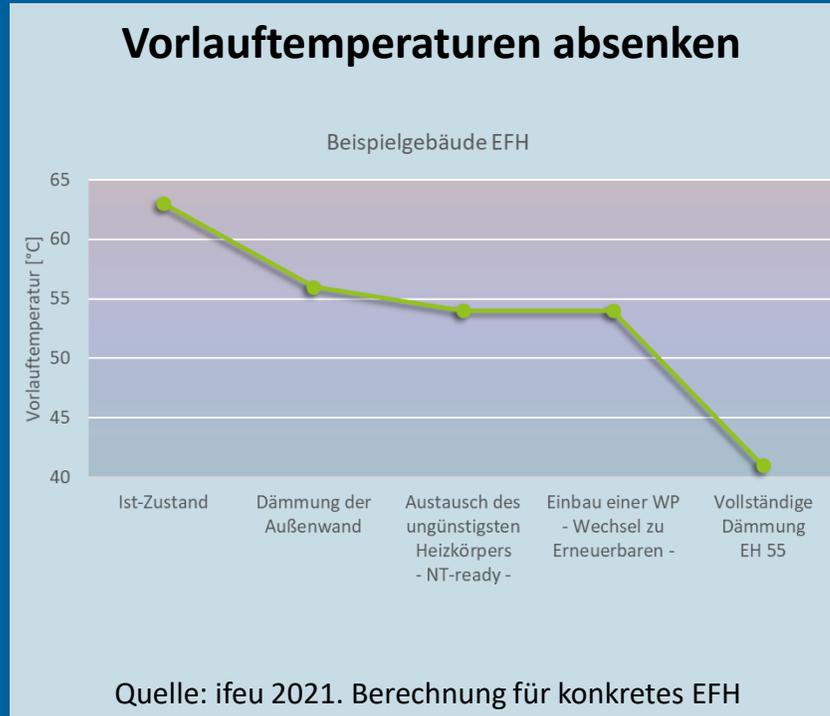
Auf den Kesseltausch vorbereiten, die Temperaturen absenken.

## Problem

Oft kommt der Augenblick des Kesseltauschs überraschend. Gebäudeeigentümer:innen sollten sich auf diesen Augenblick vorbereiten: Durch eine **Absenkung der Temperatur** und durch eine **Vorsorge für die Installation einer EE-Heizung**.

## Warum und wie?

### Vorlauftemperaturen absenken



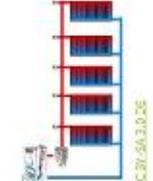
### Maßnahmen an der Heizung



Niedertemperatur-Heizkörper



Flächenheizung



Hydraulischer Abgleich

### Maßnahmen an der Gebäudehülle



Wärmedämmung



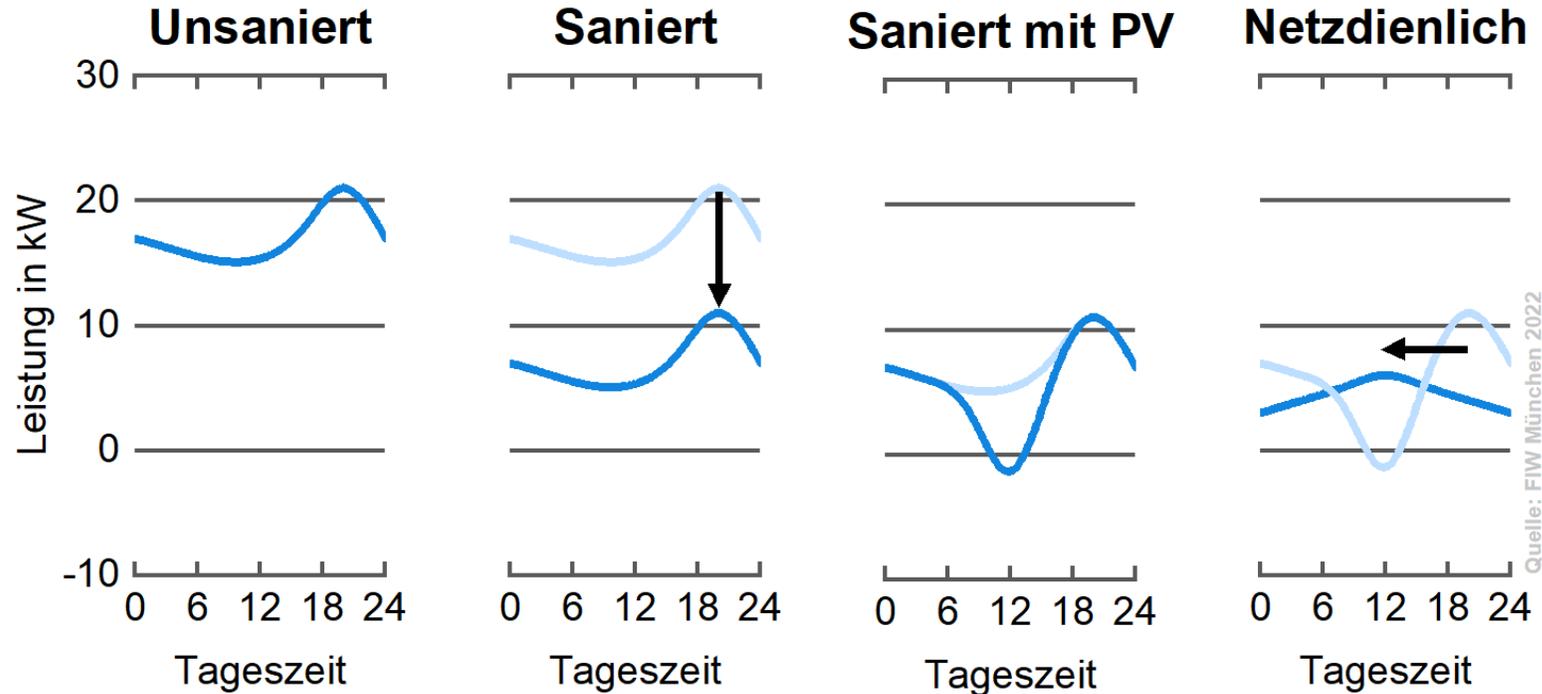
Fenstertausch



Oberer und unterer Gebäudeabschluss

# Wechselwirkung zwischen Netz und Gebäude

## Wärmeschutz und Wärmepumpe



**NIEDERTEMPERATURREADY**

**FIW München** **ifeu**  
INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG

### Wärmeschutz und Wärmepumpe – warum beides zusammengehört

Studie im Auftrag des Verbandes für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.

Prof. Dr.-Ing. Andreas Holm (FIW)  
Peter Mellwig, Dr. Martin Pehnt (ifeu)

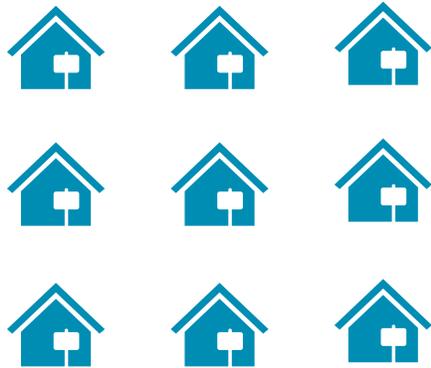
München, Berlin, Heidelberg, 2023



Gut gedämmte Gebäude können die Spitzen der Heizlast in die „günstigeren“ Stunden verschieben

# Wechselwirkung zwischen Netz und Gebäude

Ungedämmt



$$9 * 15 \text{ kW} = 135 \text{ kW}$$

Gedämmt



$$9 * 5 \text{ kW} = 45 \text{ kW}$$

Gedämmt und  
Netzintegriert



$$9 * 3 \text{ kW} = 24 \text{ kW}$$



Erhebliche Entlastung für das Stromnetz

# Wärmedienstleistungen

## Neue Märkte müssen sich entwickeln, auch für schwierigere Zielgruppen!

### Wärmepumpe oder Heizung ohne eigene Investition<sup>1,2</sup>

Ist Ihre Heizung in die Jahre gekommen? Oder möchten Sie eine klimafreundliche Wärmepumpe anschaffen? Dann hat EWE ZuhauseWärme Lösungen für Sie. Mieten Sie eine neue Gasbrennwertheizung oder setzen Sie auf eine moderne Wärmepumpe – ohne eigene Investitionskosten.<sup>1,2</sup> EWE übernimmt Anschaffung, Installation und Reparaturen, Sie erhalten für einen festen monatlichen Betrag Wärme für Ihr Zuhause.



#### EWE ZuhauseWärme Wärmepumpe

Umweltfreundlich heizen ohne eigene Investition: Setzen Sie auf klimaschonende Wärme mit einer modernen Wärmepumpe – bei Bedarf inkl. Rundum-sorglos-Paket.

Mehr erfahren



#### EWE ZuhauseWärme Gasbrennwert

Wie funktioniert EWE ZuhauseWärme bzw. das dahinterstehende Modell des Wärme-Contractings? Erfahren Sie, wieso Sie eine Heizung für 0 € erhalten können.

Mehr erfahren



#### Tipps & Information

Wärme ist ein weites Feld. Daher haben wir für Sie in unserem ZuhauseWärme-Ratgeber-Bereich zahlreiche Artikel mit Infos und Tipps zusammengestellt.

Jetzt lesen

Heizungsmiete



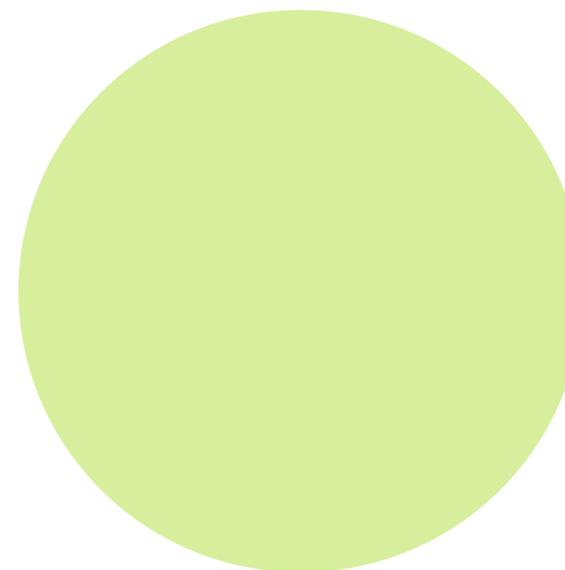
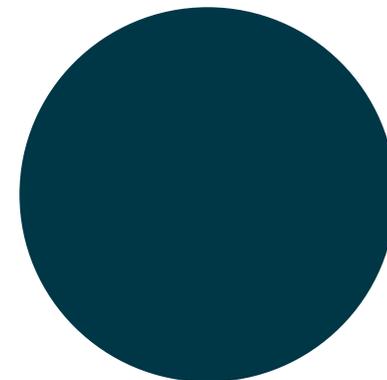
Pop up Heizung

Vorgefertigte Hausmodule



- ▶ Heizungsmiete
- ▶ Betriebsüberwachung
- ▶ Übergangs-Heizungen
- ▶ NT ready-Paket
- ▶ Kollektive Wärmequellen

# Wärmenetze



# Wärmenetze

## BEW und Kommunales Wärmeplanungsgesetz

**Dekarbonisierungspfad der Fernwärme absichern,  
neue Netze konsequent auf Erneuerbare ausrichten.**

### BEW-Förderung

- Förderung der Wärmenetz-Transformationspläne und Machbarkeitsstudien
- Investitionsförderung für Einzel- und systemische Maßnahmen
- Betriebsprämie

Konzept des Förderprogramms

#### Modul 1 - Förderung Transformationspläne und Machbarkeitsstudien

Förderungshöhe: Bis 50% der Gesamtkosten, max. 2 Mio. €

mind. 16 Gebäude/ 100 Wohneinheiten mit Wegmarken für 2030, 2035, 2040 und vollständige THG Neutralität bis 2045.

#### Systemische Förderung und Einzelmaßnahmen

Förderungshöhe: Bis 40% Investitionskosten, max. 100 Mio. €, Höhe durch Wirtschaftlichkeitslückenberechnung\* begrenzt

#### Modul 2 - Systemische Förderung

##### Neue Wärmenetze (mind. 75% EE/Abwärme)

- Max. 10% Wärme aus Gas-/Öl-gefeuerten Anlagen (Ausnahme KWK)
- Biomasse-Anteil:  
<35% bei Netzlänge 20-50 km (<25% 2045)  
<25% bei Netzlänge > 50km (<15% 2045)
- Max. Vorlauftemperatur 95°C\*\*

##### Bestandsnetze

- Erstellung eines Transformationsplan nach Bestimmung Modul 1
- Förderfähig sind:**
- In Modul 3 genannte Einzelmaßnahmen
- Maßnahmen zur Optimierung des Netzbetriebs
- Förderfähige Umfeld-Maßnahmen (Heizzentralen, Besicherung mit EE)

#### Modul 3 - Einzelmaßnahmen

- Solarthermieanlagen
- Wärmepumpen
- Biomassekessel
- Wärmespeicher
- Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern, Integration von Abwärme & Erweiterung von Wärmenetzen
- Wärmeübergabestationen

#### Betriebskostenförderung

Solarthermie  $1 \frac{Ct}{kWh_{th}}$  für 10 Jahre

Strombetriebene Wärmepumpen:  $\left[ 5,5 \frac{Ct}{kWh_{Umgebungswärme \text{ oder } Abwärme}} - \left( 6,8 - \frac{37}{SCOP} \right) \cdot 0,75 \frac{Ct}{kWh_{Umgebungswärme \text{ oder } Abwärme}} \right] \cdot \left( \frac{SCOP}{SCOP-1} \right)$

Max. 90% der nachgewiesenen Stromkosten (jährliches Monitoring)

\*Die Gesamtförderung ist auf die Wirtschaftlichkeitslücke zwischen dem zu fördernden Projekt und dem plausiblen kontrafaktischen Fall begrenzt. \*\*Ausnahme: Nutzung klimaschonender Wärmequelle, die auf hohem Temperaturniveau ganzjährig vorliegt und durch die Temperaturabsenkung keine wesentliche Erhöhung der Ausnutzung der Wärmequelle realisiert werden kann.

Seite 10  
25.09.2022

werke K  
Dr. Mar

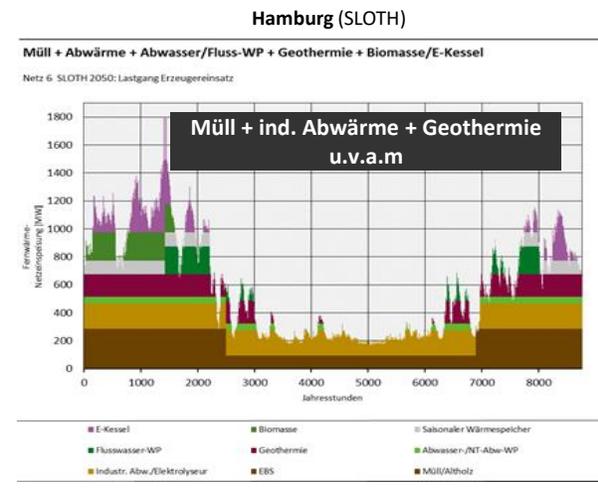
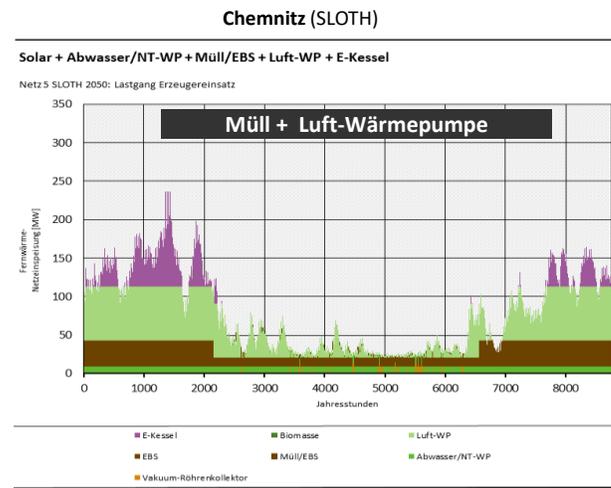
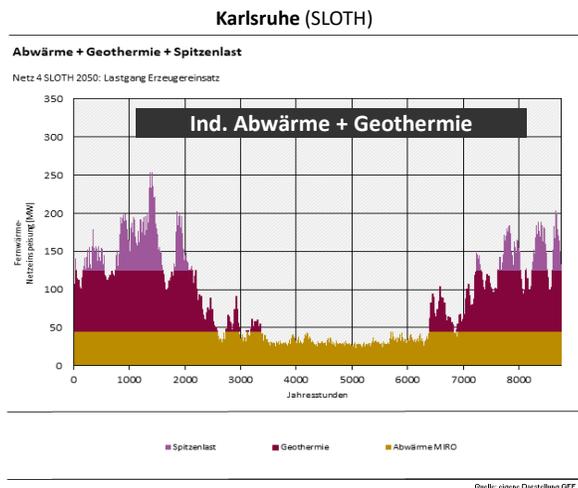
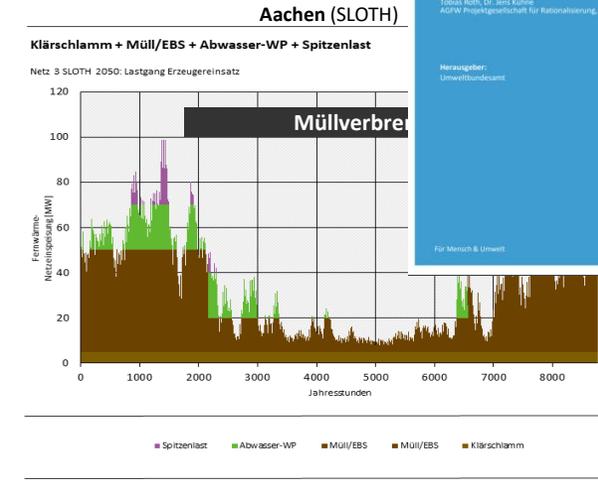
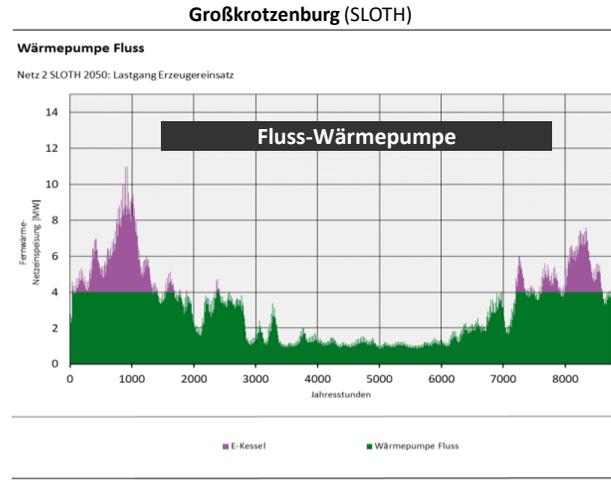
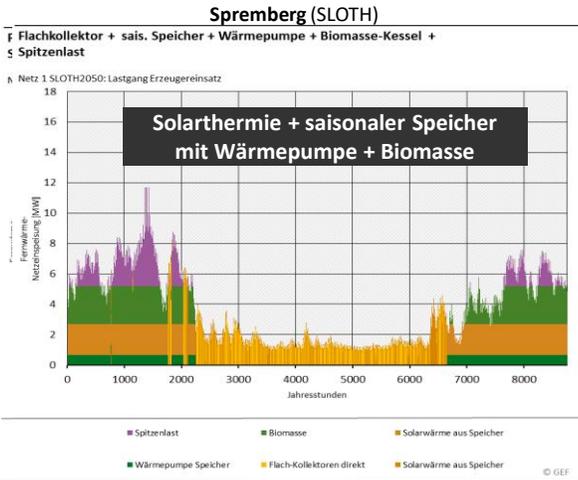
Quelle: [https://www.bafa.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Energie/Energieeffizienz\\_waermenetze/20220822.html](https://www.bafa.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Energie/Energieeffizienz_waermenetze/20220822.html)

### Kommunales Wärmeplanungsgesetz (in Vorbereitung)

- Verpflichtende kommunale Wärmeplanung
- Dekarbonisierungsziele

# Transformation großer Wärmenetze

## Jedes Netz ist individuell.

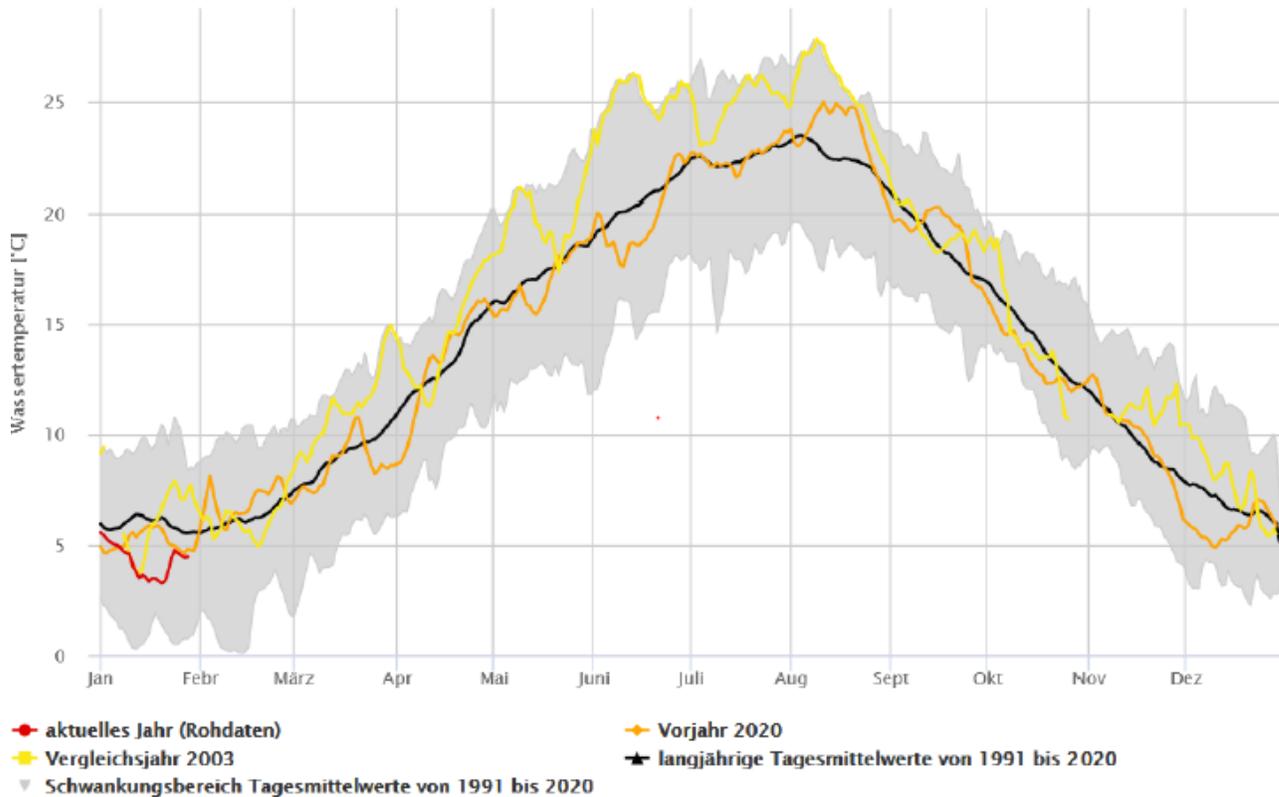


# Großwärmepumpen werden an Bedeutung gewinnen.

## Beispiel Heidelberg/Neckar

Jahresgang der Tagesmittelwerte Neckargemünd / Neckar – Wassertemperatur

akt. Tagesmittel bis gestern 28.01.2021 (4.5 °C) – langjährige Tagesmittel von 1991 bis 2020 ([Erläuterungen](#))

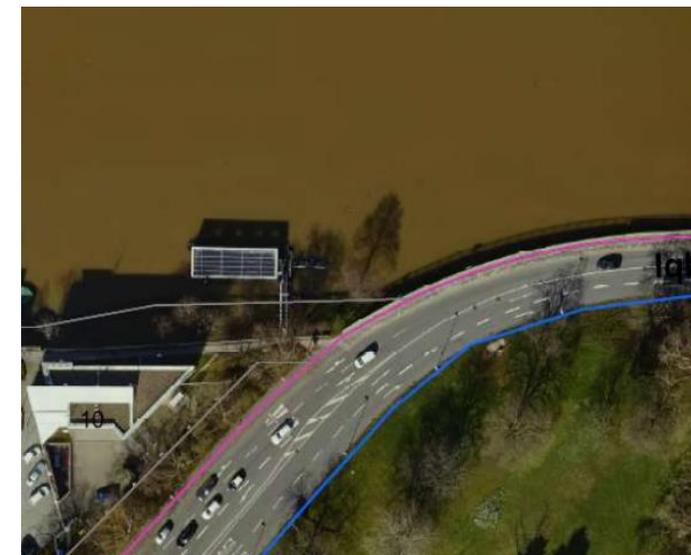


50-160.000 Liter pro Sekunde  
Theoretisch möglich:

- Entnahme von 10 %
- Abkühlung um 3 K
- Arbeitszahl 3

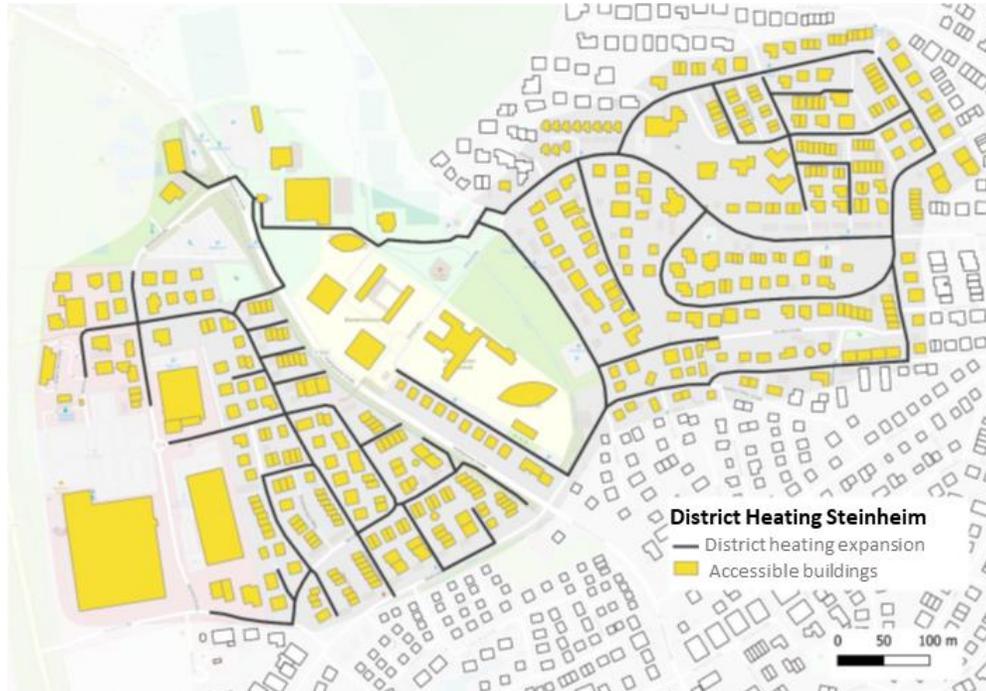
→ 800 GWh/a Wärmeabgabe.

Geplant: 20 MW



# Neue Netze, kleinere Netze, Quartierslösungen

## Beispiel Steinheim



### A city goes “low temperature”

Low temperature district heat in the city of Steinheim:  
Lessons learnt for policy and technology

Martin Peht, Julia Lawrenz, Michael Nast, Peter Mellwig (ifeu)

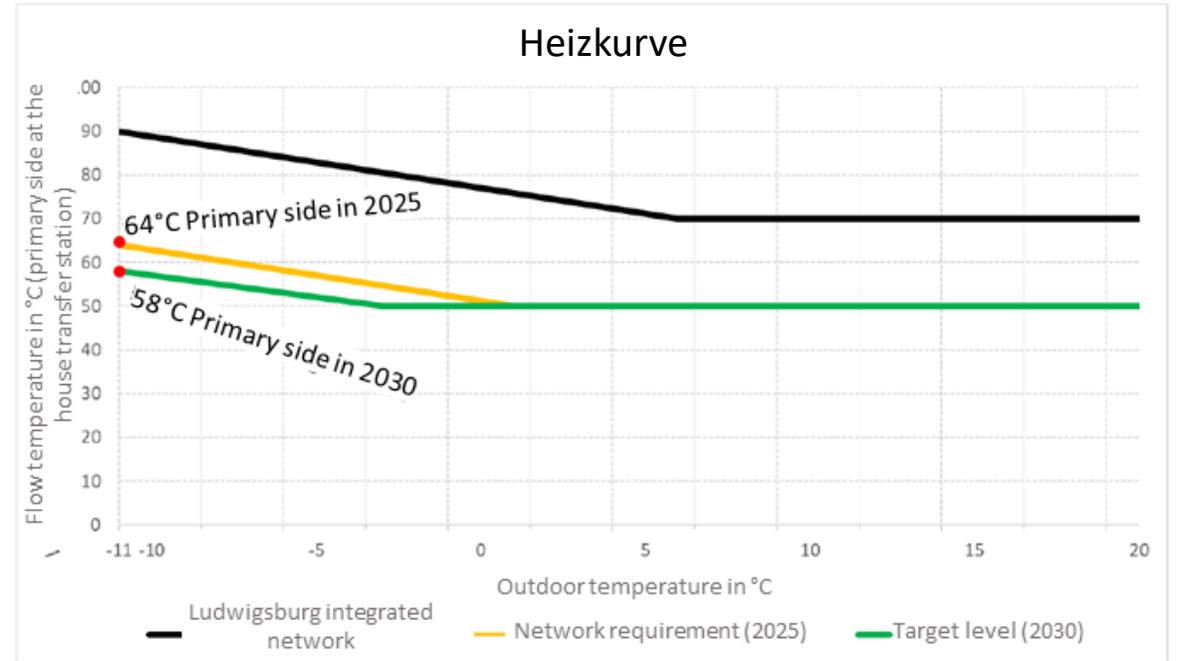
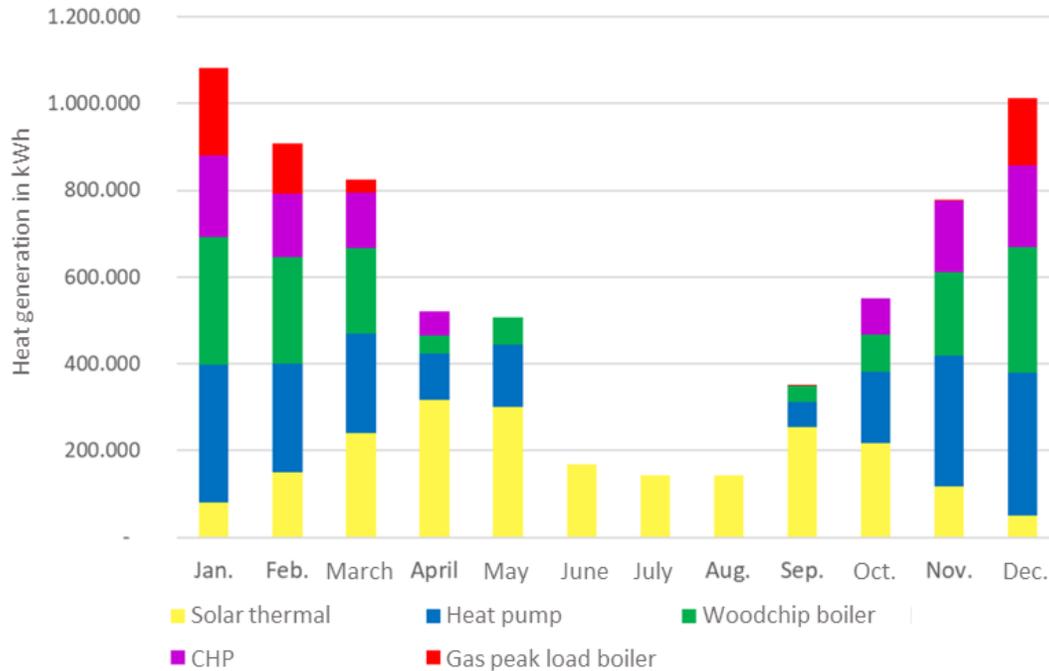
Sem Oxenaar, Louise Sunderland (RAP)



# Neue Netze, kleinere Netze, Quartierslösungen

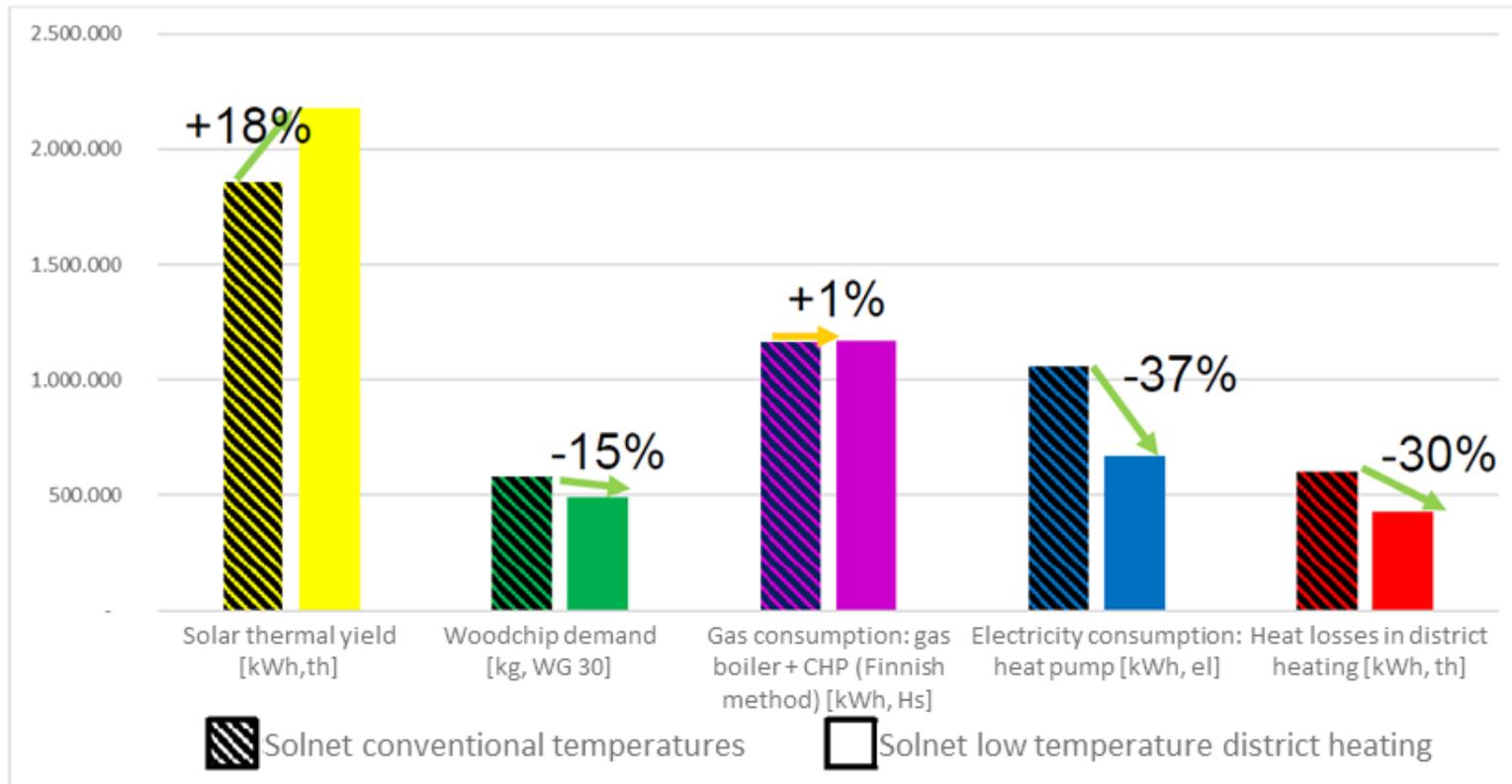
## Beispiel Steinheim

Jahresverlauf der Wärmeerzeugung



# Neue Netze, kleinere Netze, Quartierslösungen

Effizienzgewinne durch Temperaturabsenkung im Vergleich zum Benchmark

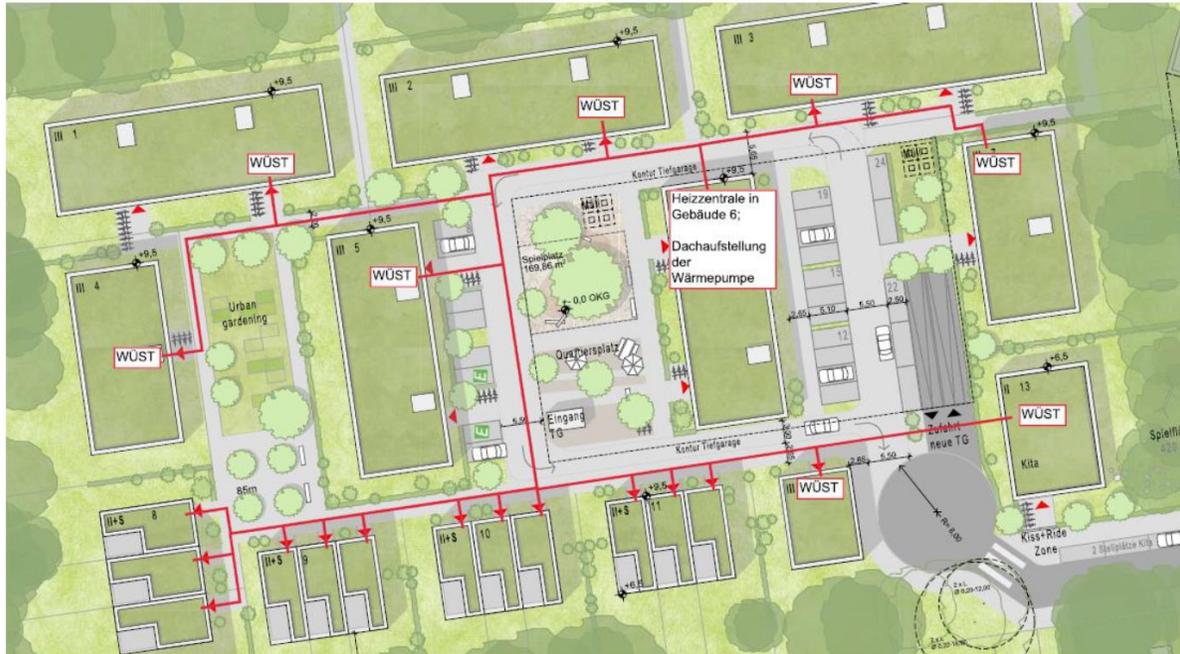


- ▶ Niedertemperatur-netz!
- ▶ Verbunden mit gebäudeweiser Beratung zur Temperatur-Absenkung
- ▶ Kommunale Wärme GmbH ohne Gewinnerwartung

# Neue Geschäftsfelder. Beispiel enercity

**enercity**  
contracting

## Quartiersversorgung mit Wärmepumpe - Wärmeverteilung -



### Nahwärmenetz

- „konventionelle“ Erschließung mit Wärmenetz (Doppel-/Einzelrohr)
- 40/30°C
- Einsatz flexibles Kunststoffrohr möglich
- Netzverluste sehr gering (Projektbeispiele eCG nur ca. 5%)

- ▶ Warmwasserbereitung mit Frischwasserstationen
- ▶ Netzdienliche Wärmepumpe mit Eigenstromanteil

| 9

