

# Wärmeversorgung Kassel 2030

## Vision

### Projektförderung



EUROPÄISCHE UNION:  
Investition in Ihre Zukunft  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



HESSEN  
Hessisches Ministerium für  
Wirtschaft, Energie, Verkehr  
und Wohnen

Themenwerkstatt Energieversorgung /

Universität Kassel, Fachgebiet Solar- und Anlagentechnik

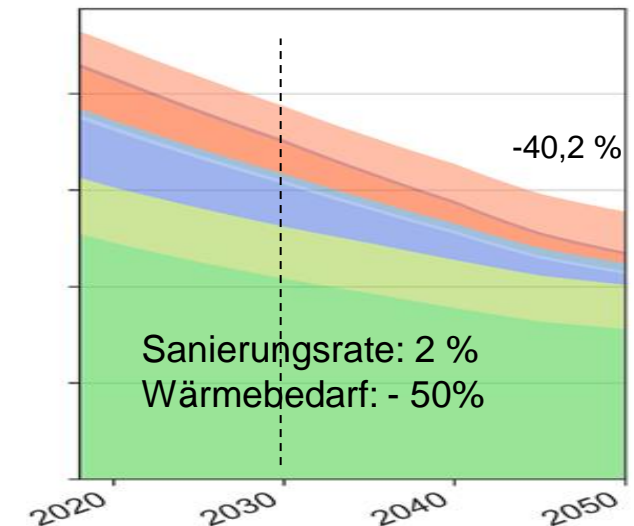
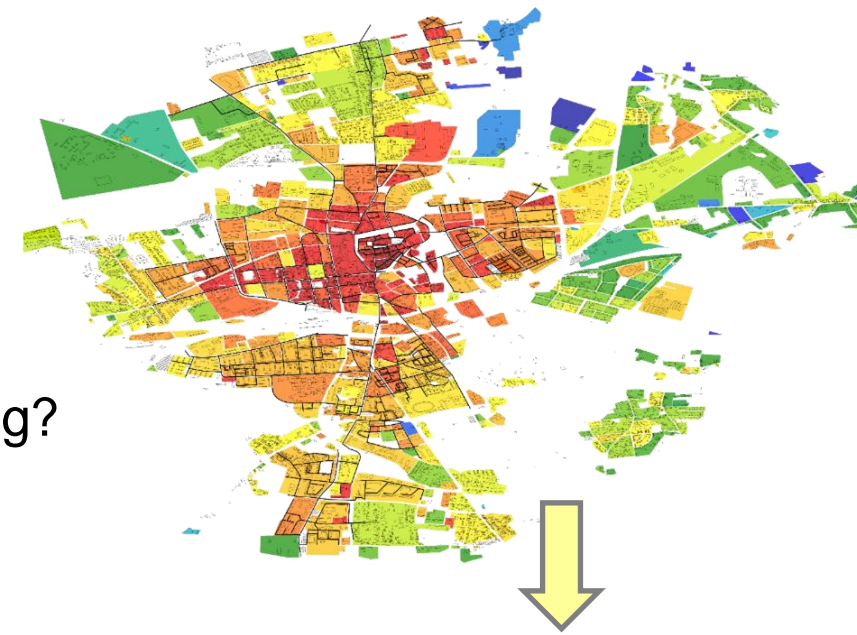
*I. Best, H., Braas, T. Vaupel, J. Orozaliev, K. Vajen, U. Jordan*

## Klimaschutzrat Kassel

8. Juni 2021

# Kommunale Wärmeplanung

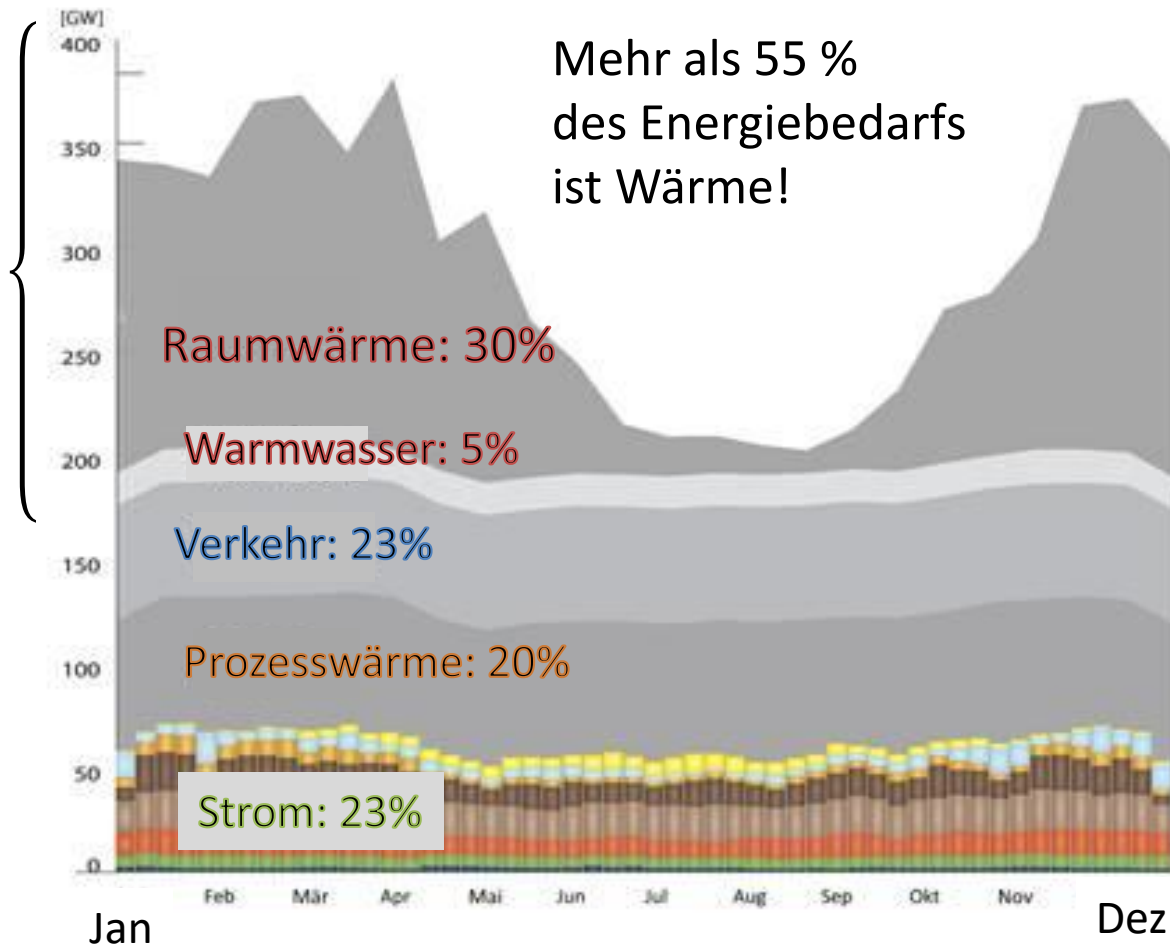
1. **Bedarfsanalyse:** Wärmeverbräuche auf einem Stadtplan
2. **Angebotsanalyse:** Welche Wärmequellen stehen zur Verfügung?  
(Hinterlegung von weiteren Daten von Energieträgern, Gebäudestrukturen, Wärmenetzen usw.)
3. **Szenarien** für Sanierung, Verbrauch, Versorgung, „Zonierung“, usw.
4. **Umfassendes Konzept:** Definition & Priorisierung von Maßnahmen



⇒ Abnahme des Wärmebedarfs  
bis 2030: ca. **17%**

# Energiebereitstellung: Jahresverlauf

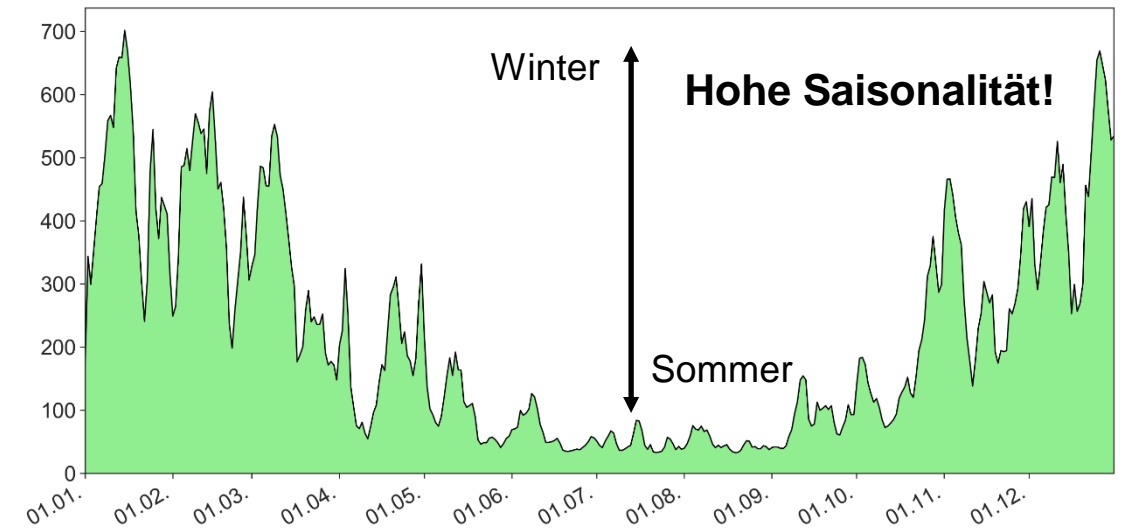
## Gesamtenergie Deutschland



© Stiftung Energieeffizienz 2015, Daten im Sektor Strom nach FhG-ISE

## Wärmebedarf in Kassel 2030 (modelliert, Standardlastprofil)

### Tagesmittel des Wärmebedarfs in MW



# Kassel Fernwärme heute

## Müllheizkraftwerk Kassel



Brennstoffe	Abfall
Baujahr	1968
Elektrische Leistung	17,7 MW
Thermische Leistung	40 MW

## Kraftwerk Dennhäuser Straße



Brennstoffe	Diverse 
Baujahr	1987
Elektrische Leistung	38,0 MW
Thermische Leistung	80,0 MW

## Kombi-Heizkraftwerk Kassel



Brennstoffe	Erdgas
Baujahr	1986
Elektrische Leistung	52,9 MW
Thermische Leistung	74,6 MW

## Heizkraftwerk Mittelfeld



Brennstoffe	Biomasse
Baujahr	1988
Elektrische Leistung	9,5 MW
Thermische Leistung	16,0 MW

- ca. 20% Deckung des Kasseler Wärmebedarfs
- 180 km Trassenlänge
- Müllheizkraftwerk zur Grundlastdeckung
- KWK mit großem Erdgasanteil
- Umstieg auf Altholz und Klärschlammverbrennung

Quelle: Stadtwerke Kassel



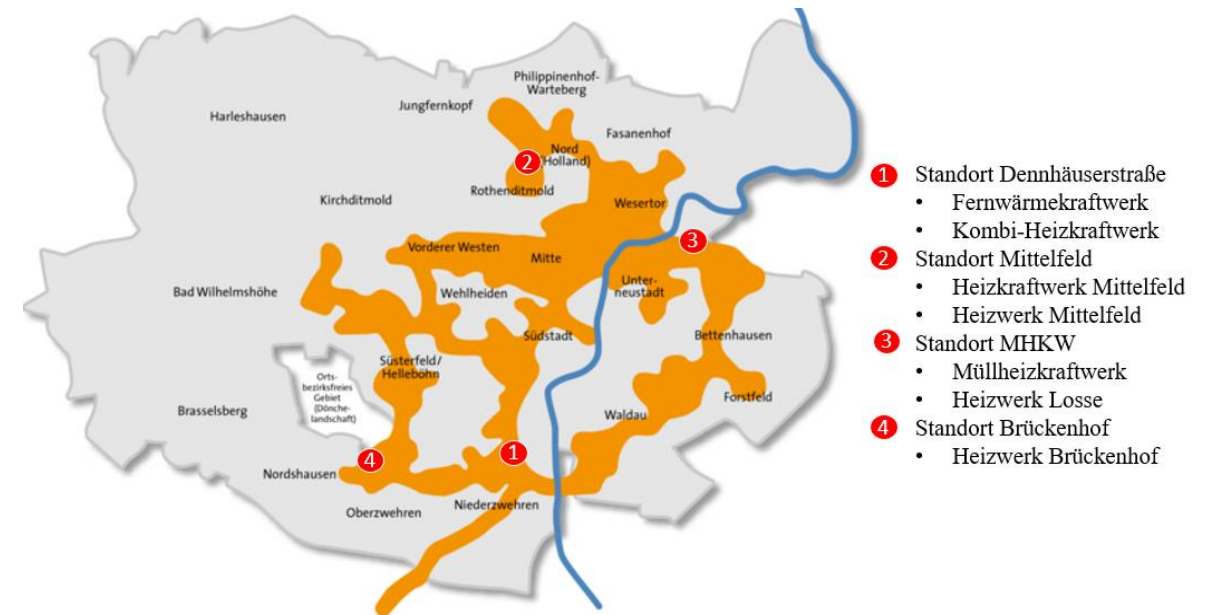
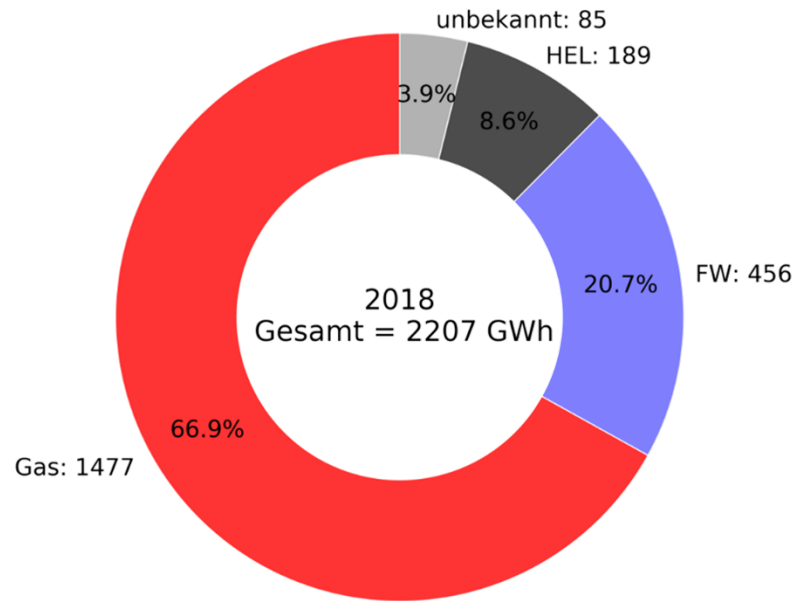
# Wärmeversorgung der Stadt Kassel IST-Stand

Basiert derzeit zum großen Teil auf fossilen Energieträgern:

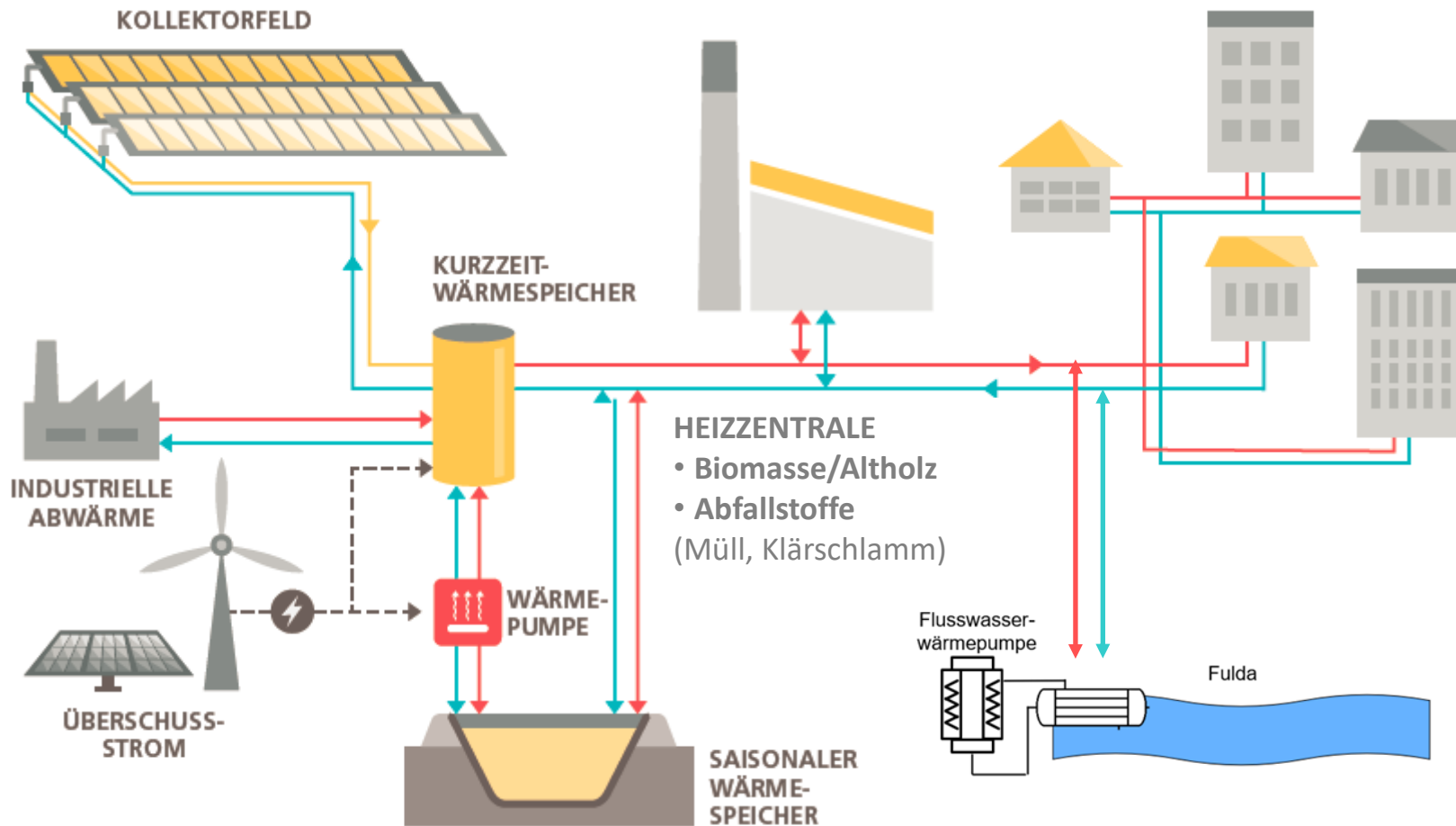
67% Erdgas, 9% Heizöl

aktuell fernwärmeversorgte Gebiete

Wärmemarkt Kassel 2018



# Ziel: 70 % Anteil Wärmenetze am Gesamtwärmebedarf (fossil-frei)



## Wärmeversorgung

- Fernwärme
- Subnetze
- Nahwärmenetze
- dezentrale Versorgung

## Dezentral

- Wärmepumpen
- Holzpellets
- Solarthermie

**Höhere Sanierungsraten bei Einsatz von dezentralen Wärmepumpen nötig!**

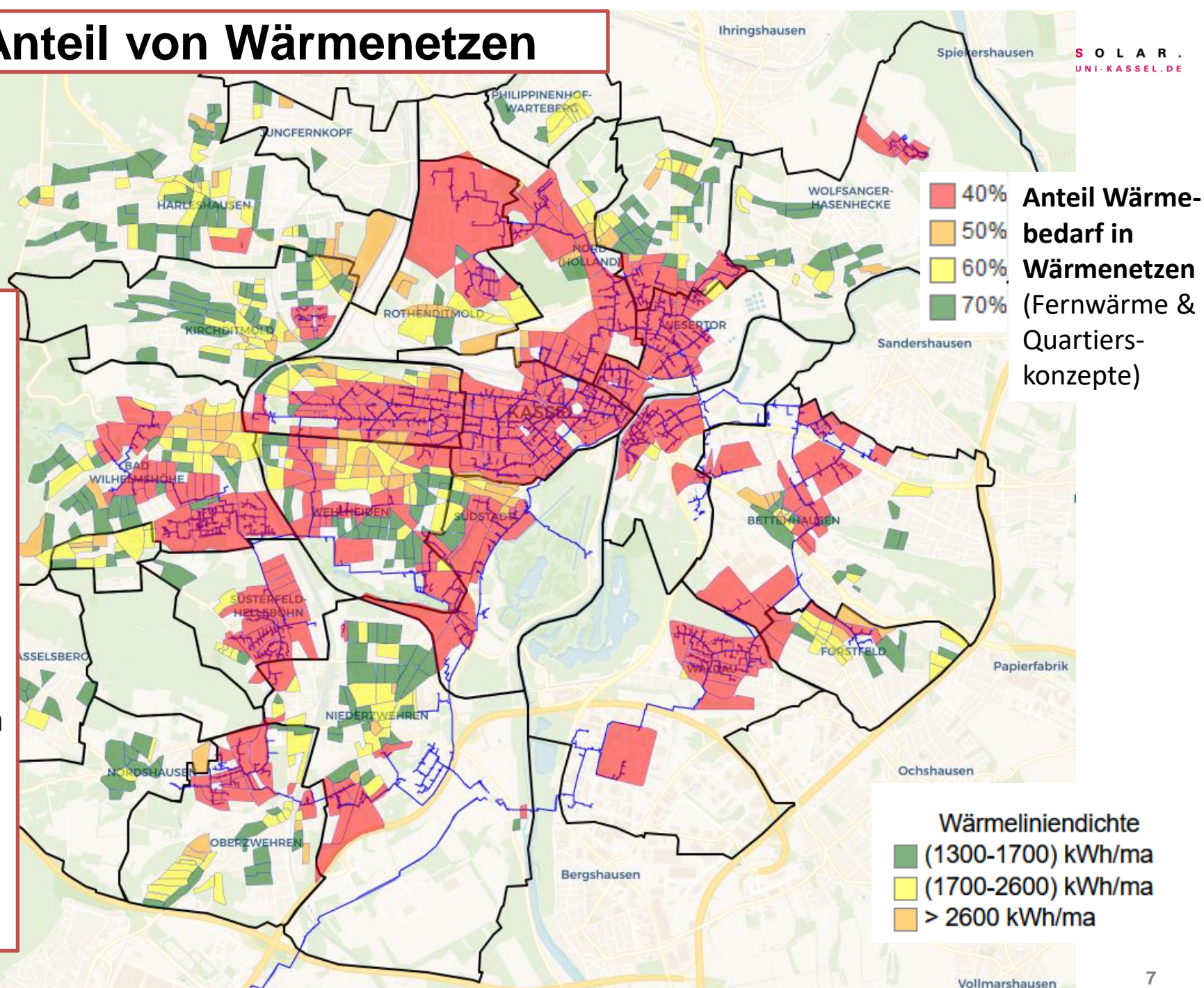
IEA SHC TASK 55  
(angepasst)



# 70 %-Szenario für den Anteil von Wärmenetzen

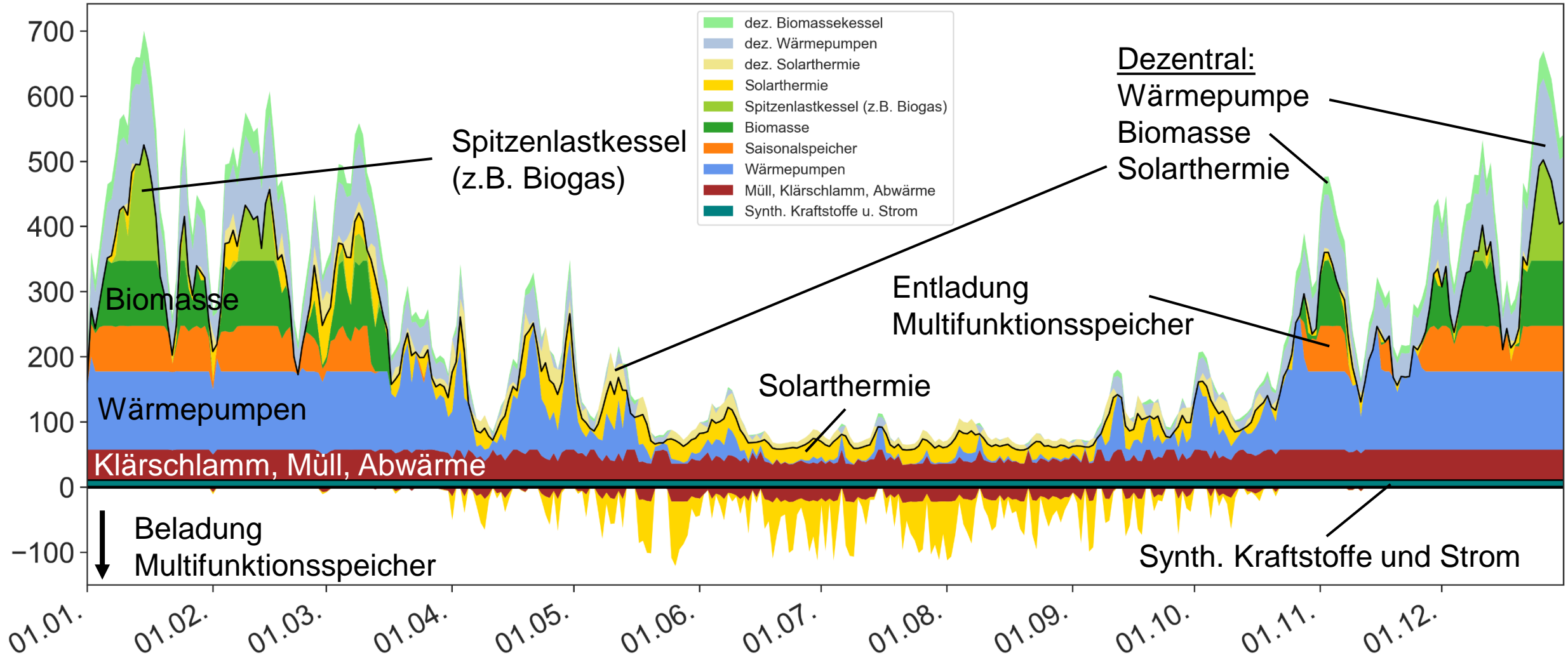
## 70%-Szenario

- Auswahl der Gebiete nach Wärmedichte und vorhandener Wärmenetz-Infrastruktur
- **Rote Gebiete** = Verdichtung von Fern- und Nahwärme
- **Orangene, gelbe und grüne Gebiete** = Ausbau von Wärmenetzen
- 670 km Trassenlänge erforderlich  
→ 3,7-fache von heute (180 km)
- Wärmebedarfsdeckung durch Wärmenetze 2030: 1,35 TWh/a  
→ 3-fache von heute (450 GWh/a)



# Jahresverlauf Erzeugung Tagesmittelwerte

Tagesmittel Wärmestrom in MW

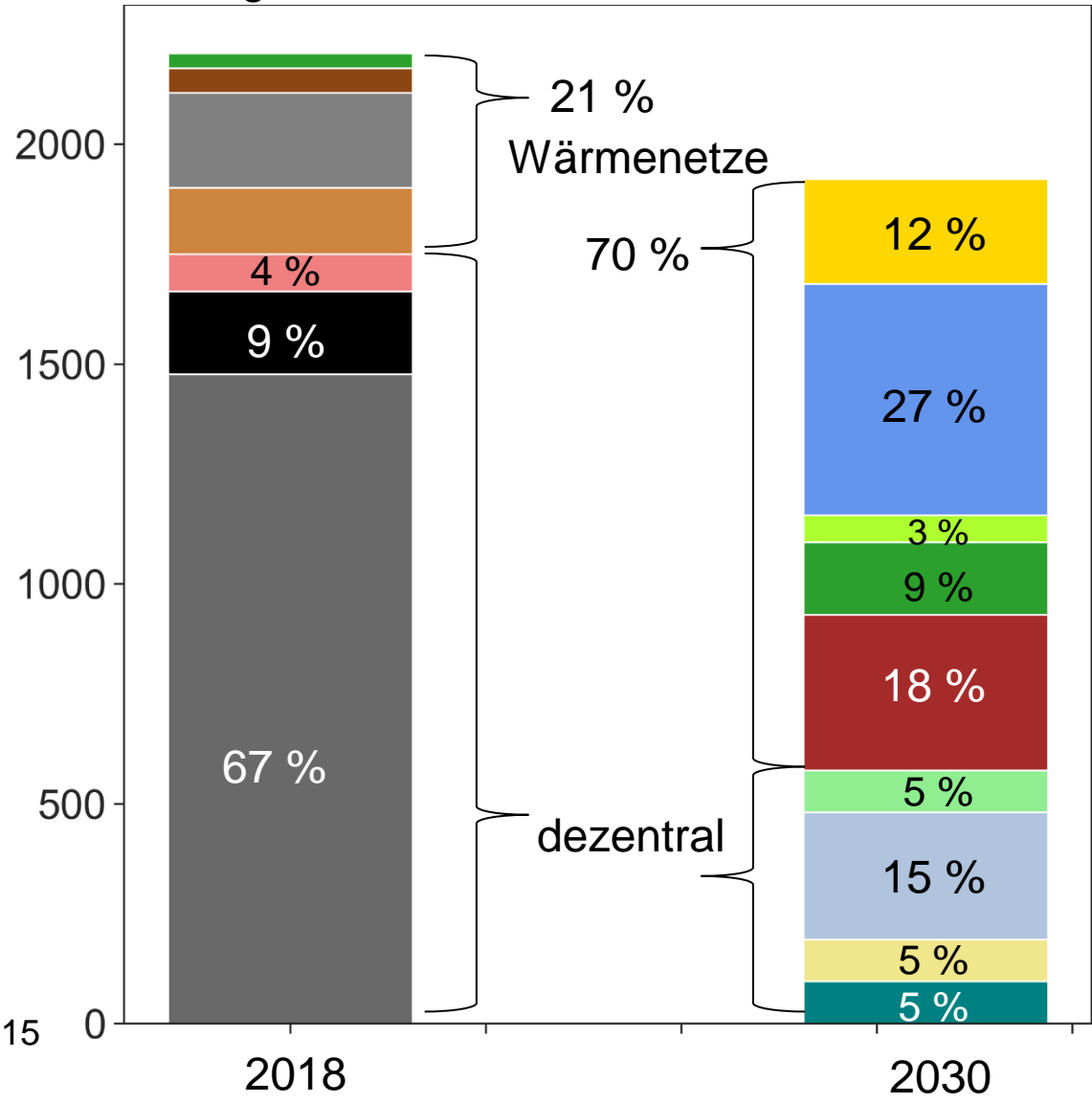




# Jahresbilanz Wärmeabnahme

Wärmemenge in GWh/a

- Biomasse<sup>1</sup>
- Kohle Heizkraftwerk<sup>1</sup>
- Gas Heizkraftwerk<sup>1</sup>
- Müllheizkraftwerk<sup>1</sup>
- dez. Andere
- dez. Heizöl
- dez. Gas



- Solarthermie
- Wärmepumpen
- Spitzenlastkessel (z.B. Biogas)
- Biomasse
- Müll, Klärschlamm, Abwärme
- dez. Biomasse
- dez. Wärmepumpen
- dez. Solarthermie
- Synth. Kraftstoffe u. Strom

<sup>1</sup>Anteile der FW-Erzeugung aus 2015



# Solarthermie: Freiflächen & Saisonalspeicher (Erdbecken)



Vojens, Dänemark

Quelle: [www.vojensfjernvarme.dk](http://www.vojensfjernvarme.dk)



# Vision einer Wärmeversorgung in Kassel ohne fossile Energieträger

## Wesentliche Bestandteile

(Erste Abschätzungen; Optimierungsrechnungen stehen noch aus)

- Ambitionierte **Sanierungsrate**
- **70 %** des Wärmebedarfs durch **Nah- und Fernwärmenetze**
- Größter Anteil durch **Wärmepumpen** (zentral & dezentral:  $\sim 42 \%$ )
- **Verbrennungsprozesse** (Biomasse/Altholz, Müll, Klärschlamm, Holzpellets:  $\sim 35 \%$ )
- Solarkollektoren (zentral & dezentral:  $\sim 17 \%$ ); Freiflächen  $\sim 550.000 \text{ m}^2$
- Sehr **große saisonale Wärmespeicher** nötig
- Industrieller Wärmebedarf: zusätzlich Wasserstoff & Strom

Langfristig: Reduktion von Müllaufkommen, Klärschlamm- und Holzeinsatz!

Sehr ambitioniert! Große Herausforderungen!