



# Solarthermie in Wärmenetzen Messergebnisse realisierter Anlagen

Seminar Erneuerbare Fernwärme, Graz 2018

**SDH**   
solar district heating



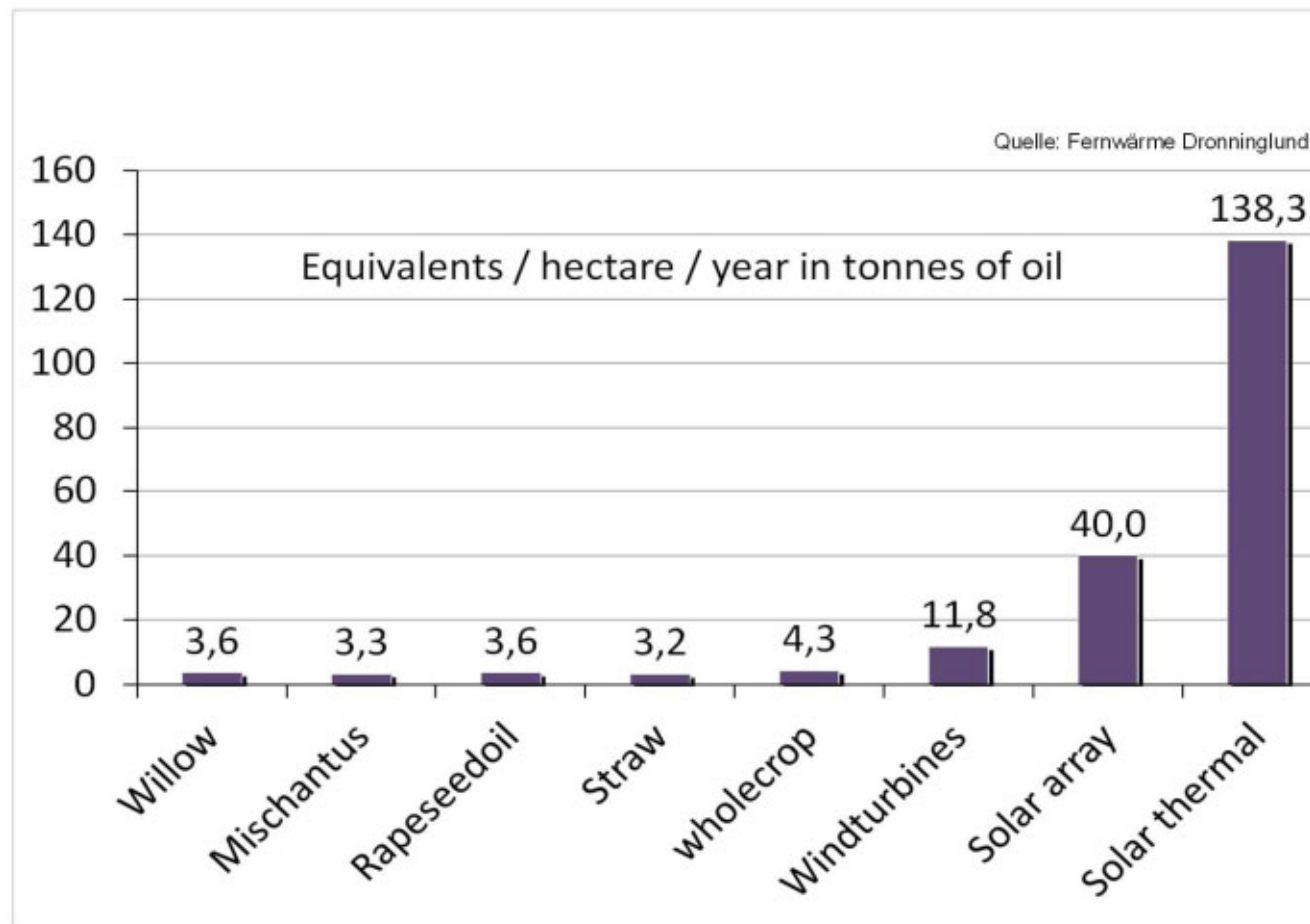
This project has received funding  
from the European Union's  
Horizon 2020 research and  
innovation programme under grant  
agreement No 691624

Jakob Binder

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)  
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19

# Warum Solarthermie?

- Sonnenenergie im Überfluss und kostenlos verfügbar
- höchste Flächeneffizienz unter Erneuerbaren



# Solare Fernwärme in Österreich

- Solarthermieintegration in Fernwärme 2017
  - ca. 50 Anlagen (50.000 m<sup>2</sup>)
  - Leistung: 35 MW<sub>th</sub> @ 0.7 kW<sub>th</sub>/m<sup>2</sup>
  - Solarertrag: 19 GWh @ 380 kWh/m<sup>2</sup>
  
- Die größten Solarthermieanlagen mit Netzintegration:

Anlage	in Betrieb seit	Standort	Kollektorfläche in m <sup>2</sup>	Kapazität in kW <sub>th</sub>
<b>Fernheizwerk</b>	2006	Graz	7 750	5 300
<b>Wasserwerk Andritz</b>	2009	Graz	3 860	2 702
<b>Wels</b>	2011	Wels	3 388	2 400
<b>Berliner Ring</b>	2004	Graz	2 480	1 736
<b>Nahwärme Eibiswald</b>	1997	Eibiswald	2 450	1 715
<b>Salzburg Lehen</b>	2011	Salzburg	2 150	1 505
<b>AVL List</b>	2017	Graz	1 584	1 109
<b>Waldmühle Rodaun</b>	2015	Kaltenleutgeben	1 500	1 050
<b>Perg</b>	2014	Perg	1 420	994
<b>Mercur Arena</b>	2002	Graz	1 407	985

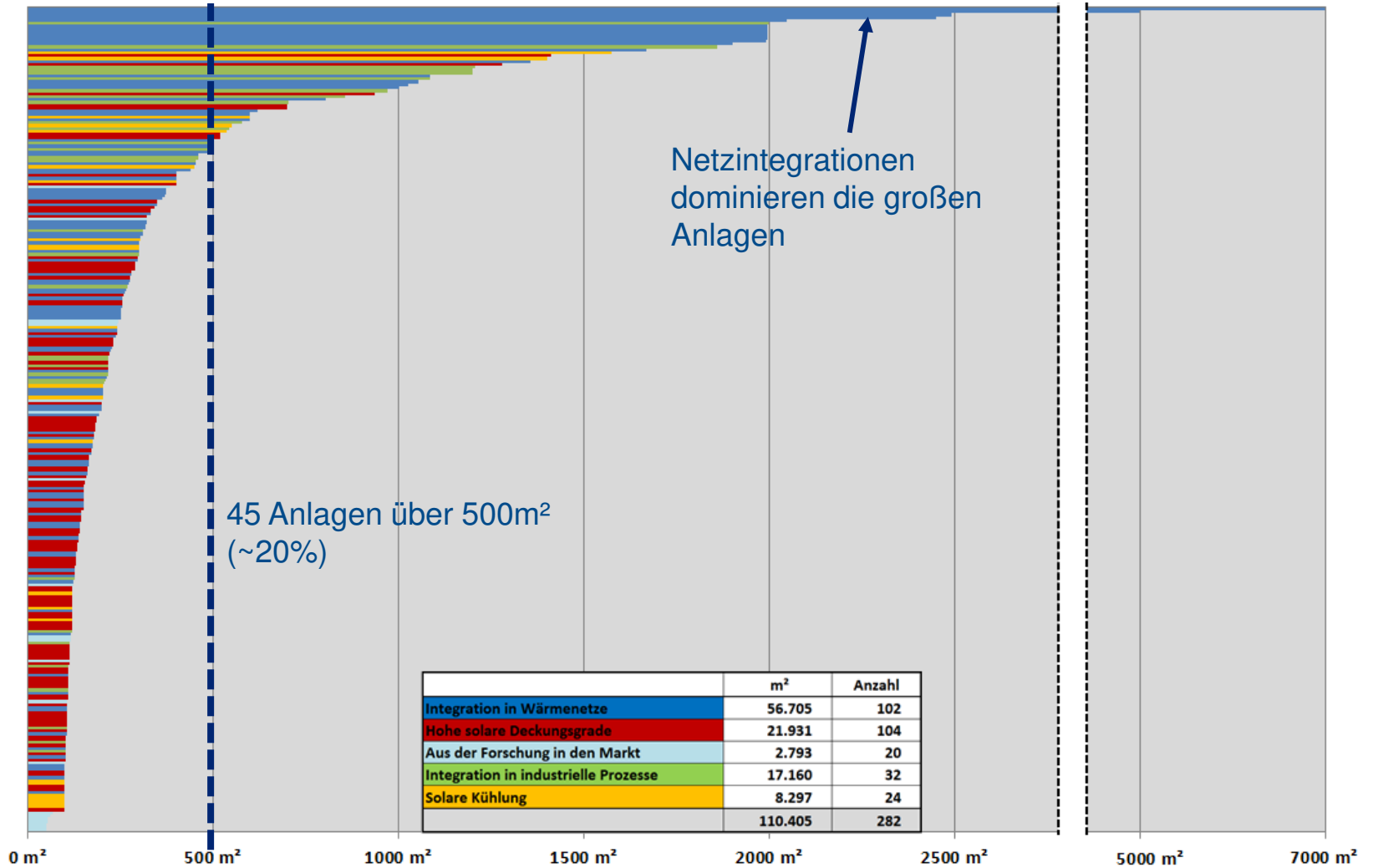
Quelle:  
SDH Anlagen Datenbank  
+ Solar Heat World Wide 2018



# Seit 2010 aufgelegtes Förderprogramm „Solare Großanlagen“ basiert auf 2 Säulen

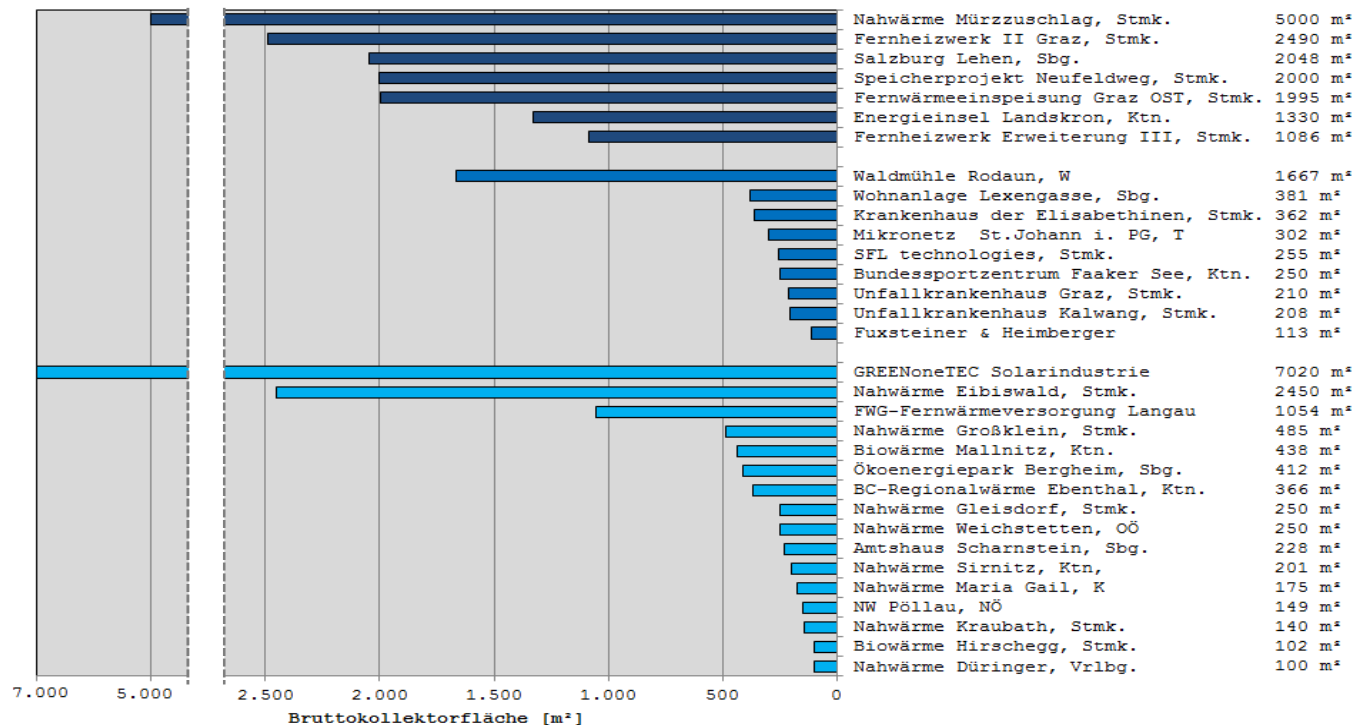
1. Investitionsförderung bis zu 45% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten in vier (bzw. fünf) gewerblichen Anwendungskategorien
2. Wissenschaftliche Begleitung durch AEE INTEC (Leitung), AIT und ASiC
  - Verpflichtende Beratungsgespräche mit allen Förderwerbern (vor Einreichung)
  - Messtechnische Begleitung ausgewählter Projekte über zumindest ein Jahr
  - Rückkopplung zum Programmmanagement des Klima- und Energiefonds
  - Rückkopplung zur Branche (Technologieentwicklung, Forschungsfragen, etc.)

# 282 beratene Solarprojekte - dargestellt nach Einreichkategorie



# Solare Wärmenetzintegration im Förderprogramm “Solare Großanlagen”

- 32 Anlagen für das Begleitforschungsprogramm ausgewählt:
  - 17 Anlagen haben das einjährige Monitoring abgeschlossen
  - 15 Anlagen befinden sich in der Umsetzungsphase
- Drei Unterkategorien:
  - Einspeisung in urbane Wärmenetze (7 Projekte)
  - Einspeisung in Mikronetze (9 Projekte)
  - Einspeisung in kommunale Wärmenetze (16 Projekte)



# Beispiele Solare Fernwärme: Fernheizwerk Graz

## Städtisches Fernwärmenetz Puchstraße, Graz

- Kollektorfeld: 7 750 m<sup>2</sup> ( $f_{\text{sol}}$  0,1%, 450 kWh/m<sup>2</sup>)
- Speicher: keiner, direkte Netzeinspeisung
- Wärmenetz: ~800 km, 530 MW, 1 200 GWh
- Temperaturen: 120/55 °C (W), 75/60 °C (S)





# Beispiele Solare Fernwärme: Stadtteil Lehen

## Mikrowärmenetz Salzburg Lehen

- Kollektorfeld: 2 150 m<sup>2</sup> ( $f_{\text{sol}}$  25%, 520 kWh/m<sup>2</sup>)
- Speicher: 200 m<sup>3</sup> (93 l/m<sup>2</sup>)
- Zusatzheizung: Wärmepumpe (160 kW<sub>th</sub>)  
städtisches Fernwärmenetz
- Mikronetz: 3 400 MWh, 38.000 m<sup>2</sup> floor area
- Temperaturen: 65 °C Vorlauf, 30-50 °C Rücklauf





# Beispiele Solare Fernwärme: NW Eibiswald

## Kommunales Wärmenetz Eibiswald

- Kollektorfeld: 2 450 m<sup>2</sup> ( $f_{\text{sol}}$  12%, 430 kWh/m<sup>2</sup>)
- Speicher: 173 m<sup>3</sup> (71 l/m<sup>2</sup>)
- Zusatzheizung: 2 Hackgutkessel (2 300 + 700 kW)  
1 Ölkessel (Ausfallsicherung)
- Wärmenetz: 11 km, 4 MW, 8 000 MWh
- Temperaturen: 85/45 °C (W), 75/50 °C (S)



# Beispiele Solare Fernwärme

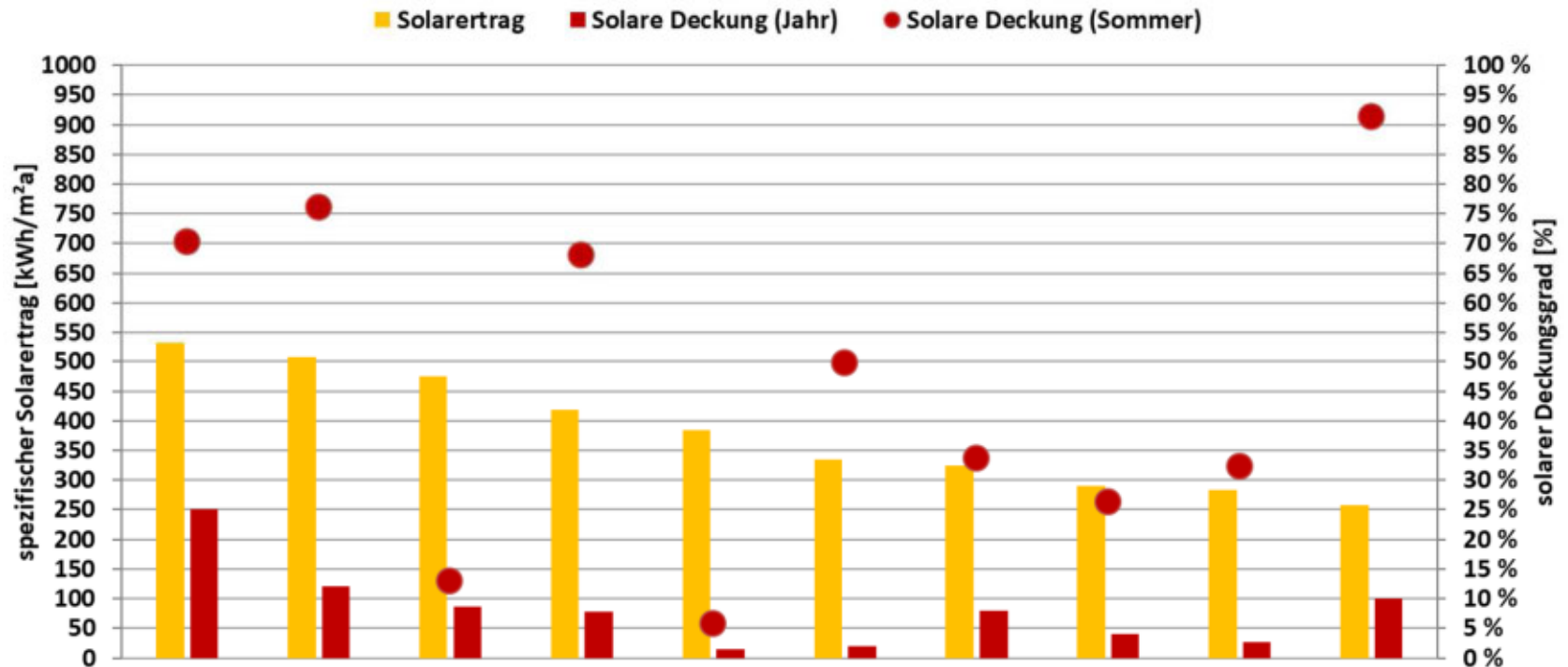
## Weitere Solarthermieanlagen in Wärmenetzen





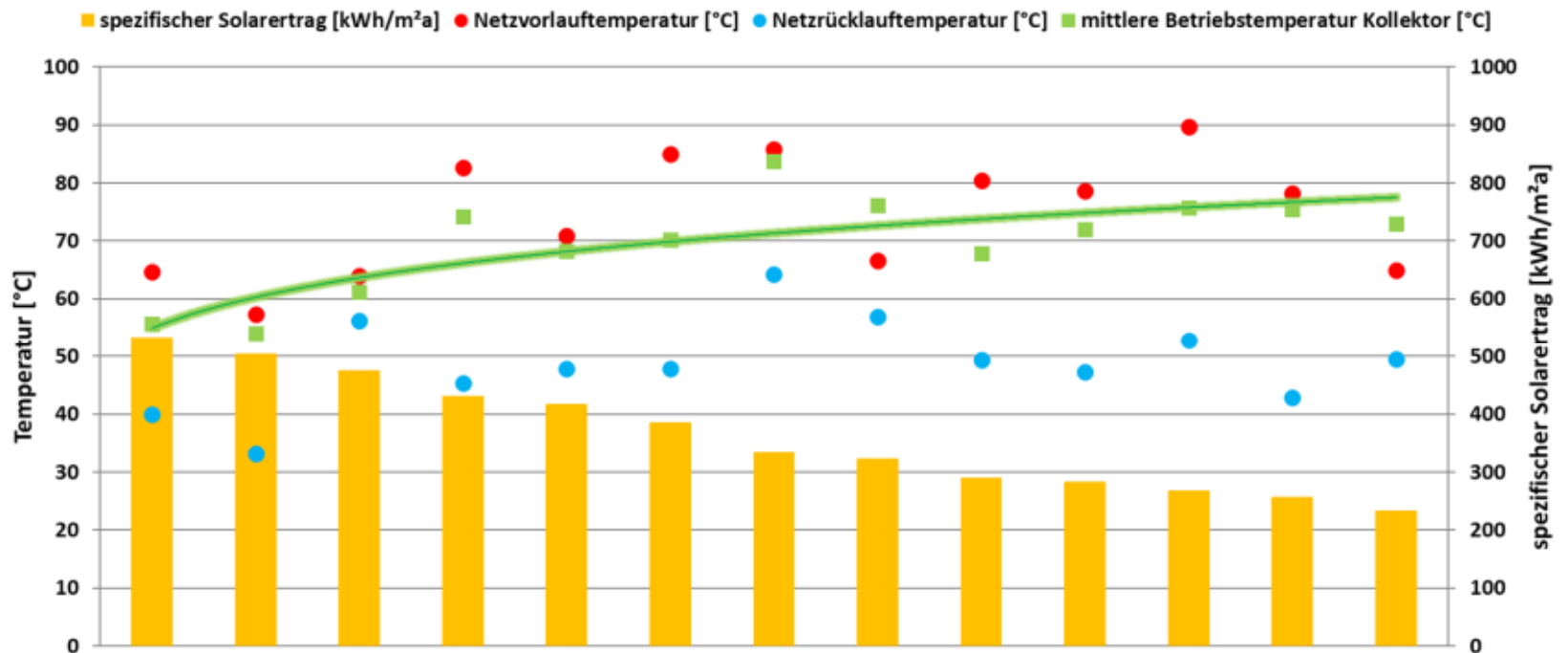
# Solarertrag und solare Deckung

- Solarerträge zwischen 260 und 530 kWh/m<sup>2</sup>a (Aperturfläche)
- Solare Deckung zwischen 2 und 25 Prozent
- Solare Deckung im Sommer bis zu 90 Prozent



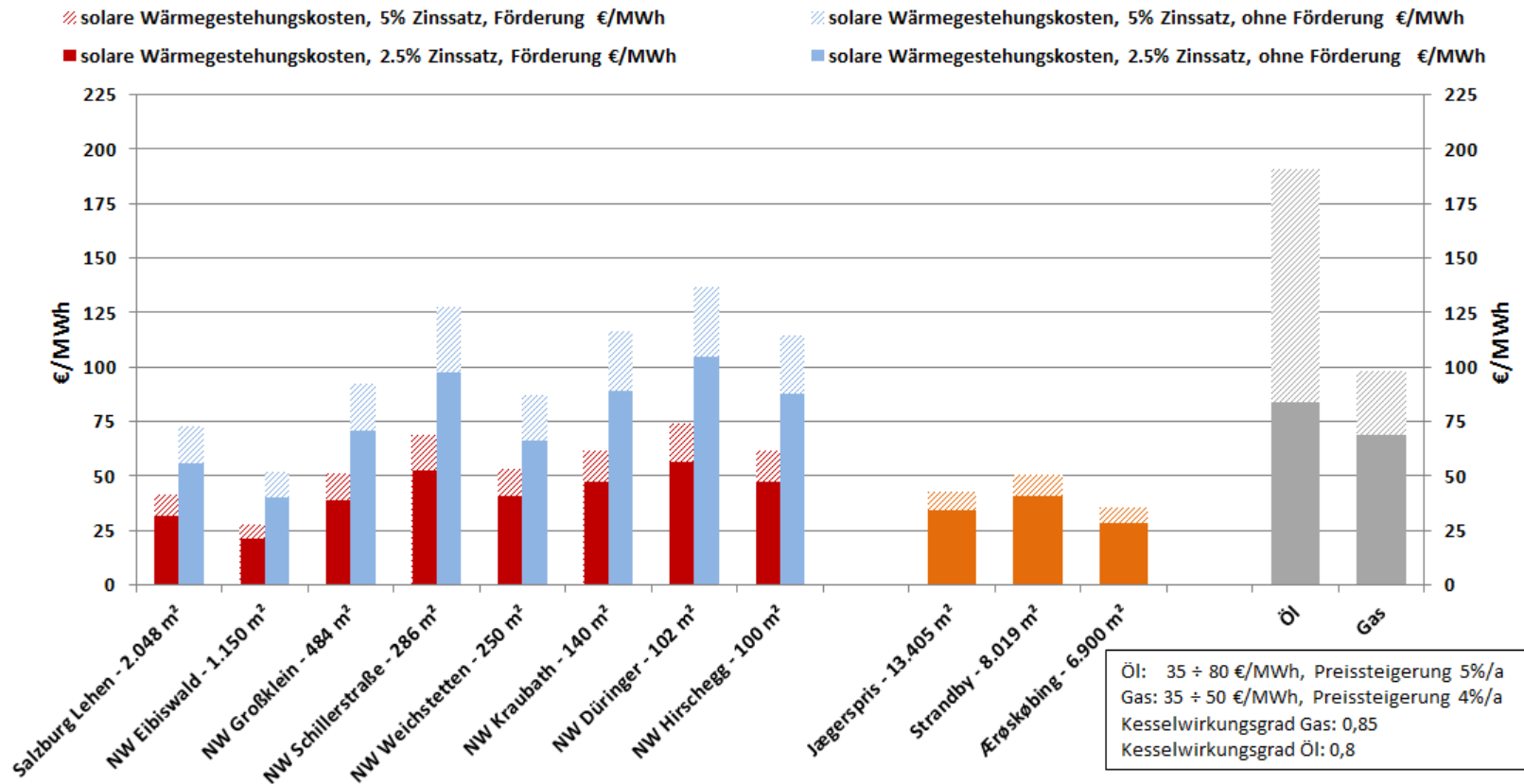
# Vergleich von Netztemperaturen

- Rücklauf temperaturniveau der Wärmenetze und damit die mittlere Betriebstemperatur hat deutlichen Einfluss auf den spezifischen Ertrag solarthermischer Wärmenetzintegrationen



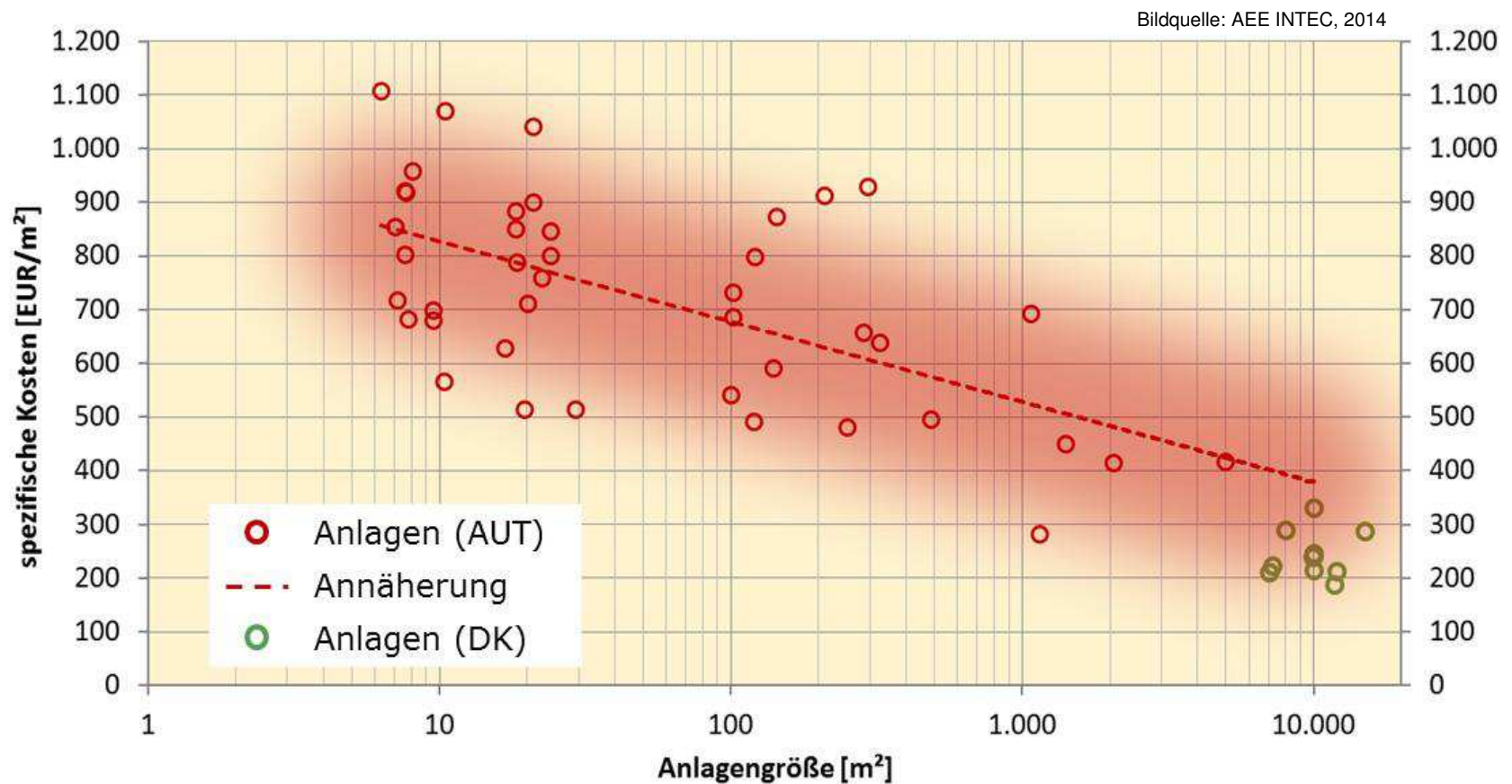
# Wärmegestehungskosten im Vergleich

- Wärmegestehungskosten über das gesamte Größenspektrum von Anlagen:



# Spezifische Solarsystempreise

- Spezifische Solarsystempreise über das gesamte Größenspektrum von Anlagen:





## Zusammenfassung und Ausblick

- Spannende urbane Netze und Mikronetze mit Solarunterstützung befinden sich in der Detailplanungs- und Umsetzungsphase.
- Trend zu komplexeren, intelligenten Fernwärmenetzen erkennbar (KWK, Wärmepumpen, dezentrale Einspeisung, Erdspeicher etc.)
- Die Zielsetzung der Substitution von fossilen Schwachlastkesseln bzw. der Vermeidung von Teillastbetrieb von Biomassekesseln konnte in einigen Projekten gut erreicht werden.
- Die Bandbreite der Netztemperaturen der untersuchten Wärmenetze lag zwischen 60/30°C und 90/65°C. Der Einfluss auf die Effizienz des Solarsystems konnte nachgewiesen werden.
- 9. Ausschreibung „Solarthermie – solare Großanlagen“ des Klima- und Energiefonds läuft noch bis 28. Februar 2019

An aerial photograph of a modern building with a large, tilted solar panel array on its facade. The building has a white and blue color scheme. The solar panels are arranged in a grid pattern. The building is surrounded by a paved area and some greenery. The sky is blue with a few clouds.

**AEE INTEC**

**IDEA TO ACTION**

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit**