

Universität Stuttgart

Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE)



Solarthermie als Baustein der kommunalen Wärmeplanung

4. Kongress Energiewendebauen

in Frankfurt am 05.03.24

Version 04.03.2024

Dr. Harald Drück



Arbeitsgebiete (Auswahl)

Solartechnik



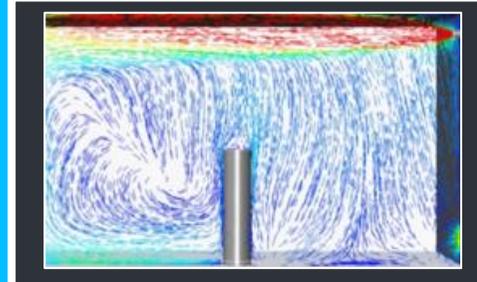
Energiespeicherung



Innovative Quartierskonzepte bzw. Smart Cities



Energieeffizienz



Prüfung und Inspektionen



Solare und energieeffiziente Gebäude



Wärmepumpen + Kältetechnik



Raumluftechnik



Solarthermie als Baustein der kommunalen Wärmeplanung

- Vorstellung IGTE ✓
- Kommunale Wärmeplanung
- Erfüllungsoptionen
 - Energetische Gebäudesanierung
 - Nutzung erneuerbarer Energien
- Beispiele realisierter Anlagen
- Gründe für Solarthermie
- Ausblick

Kommunale Wärmeplanung

Hintergrund

Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG - Wärmeplanungsgesetz)

gültig ab 01.01.2024

Wesentliche Inhalte:

- Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045
- Wärmepläne müssen vorliegen für
 - Gemeinden > 100.000 Einwohner bis 30.06.2026
 - Gemeinden < 100.000 Einwohner bis 30.06.2028

Wärmeplan – was ist das?

Ein **Wärmeplan** ist da zur Veröffentlichung bestimmter Ergebnisse der Wärmeplanung



Source: <https://knowyourmeme.com>

Wärmeplan – was ist das?

Ein **Wärmeplan** ist da zur Veröffentlichung bestimmter Ergebnisse der Wärmeplanung

Wärmeplanung – was ist das?

Wärmeplanung ist eine rechtlich unverbindliche, strategische Fachplanung, die

- a.) Möglichkeiten für den Ausbau und die Weiterentwicklung **leitungsgebundener Energieinfrastrukturen** für die Wärmeversorgung, die **Nutzung erneuerbarer Energien**, aus unvermeidbarer **Abwärme** oder einer Kombination hieraus sowie die **Einsparung** von Wärme aufzeigt und
- b.) eine mittel- und langfristige Gestaltung der Wärmeversorgung für das geplante Gebiet beschreibt

Wärmeplanungsgesetz – zentrale Aspekte

- Technologieoffen
- Zentrale und dezentrale Wärmeversorgungskonzepte möglich
- Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045
- Bis zum Jahr 2030 muss im bundesweiten Mittel die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral erzeugt werden.
- Hieraus resultiert die Vorgabe, jedes Wärmenetz bis **2030 zu einem Anteil von 30 %** und bis **2040 mit einem Anteil von 80 %** mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme zu speisen.

Quelle:

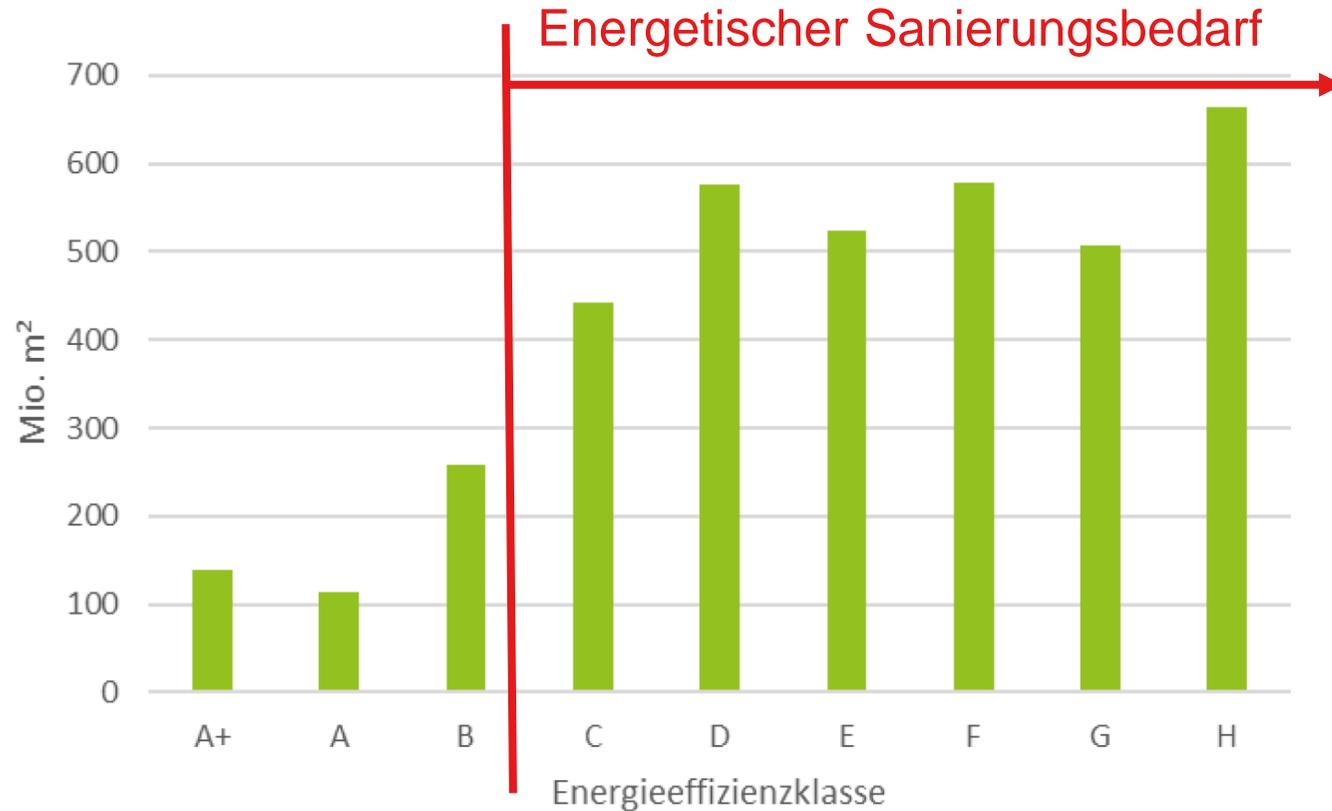
<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/kommunale-waermeplanung.html>

Erfüllungsoptionen WPG

Energetische Gebäudesanierung

Erfüllungsoptionen WPG

Energetische Gebäudesanierung (1/4)

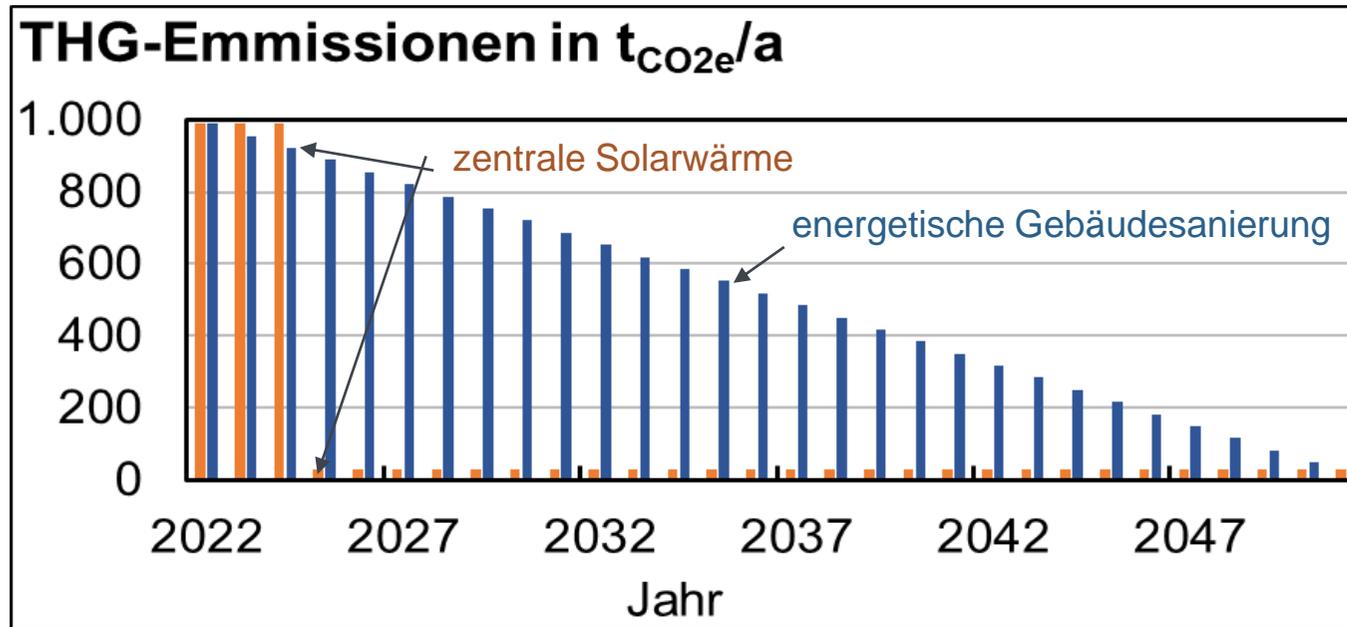


Energetischer Sanierungsbedarf bei ca. 86 % des gesamten Gebäudebestands bzw. rund 36 Mio. Gebäude.

Bei Sanierungsquote von 1 % pro Jahr sind in 20 Jahren nur 20 % der Gebäude saniert!?

Quelle: ifeu-kurzstudie-gebaeude-mit-schlechtester-leistung, 2021

Solare Nahwärme **schneller** als energetische Gebäudesanierung



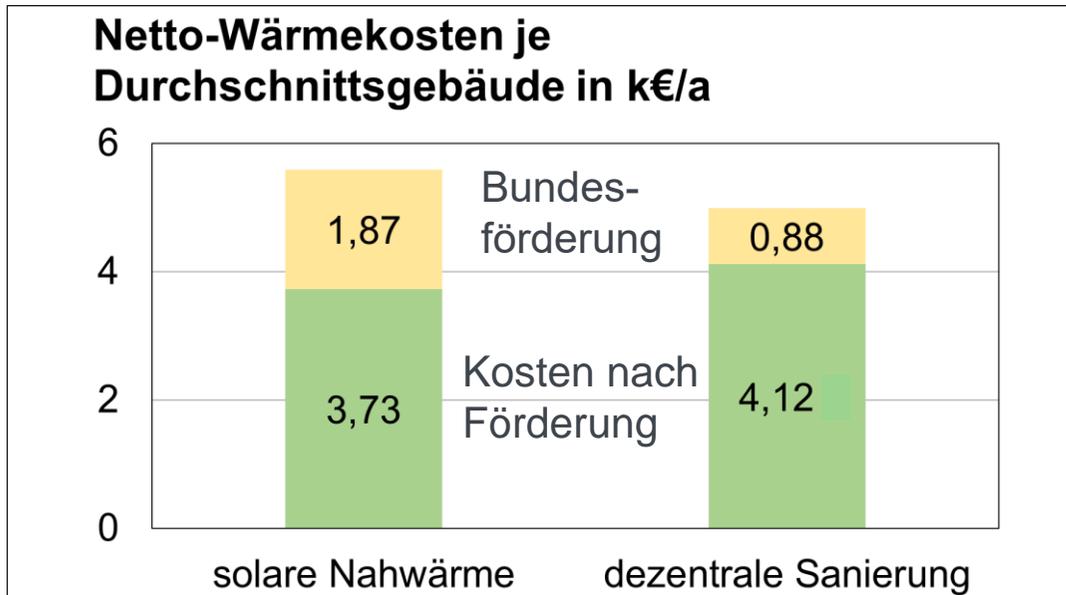
Reduktion der THG-Emissionen:

- **Solar:** unmittelbar nach Inbetriebnahme
- **Sanierung:** erst nach mehr als 30 Jahren trotz Sanierungsraten von 3 %/a

Quelle: Klimaneutral bis 2045 - Neue Ansätze für den ländlichen Raum
Beispiel Ort „Brach“, Prof. Klaus Vajen, Universität Kassel. 2023

Solarthermie als Baustein der kommunalen Wärmeplanung • Frankfurt • 05.03.2024

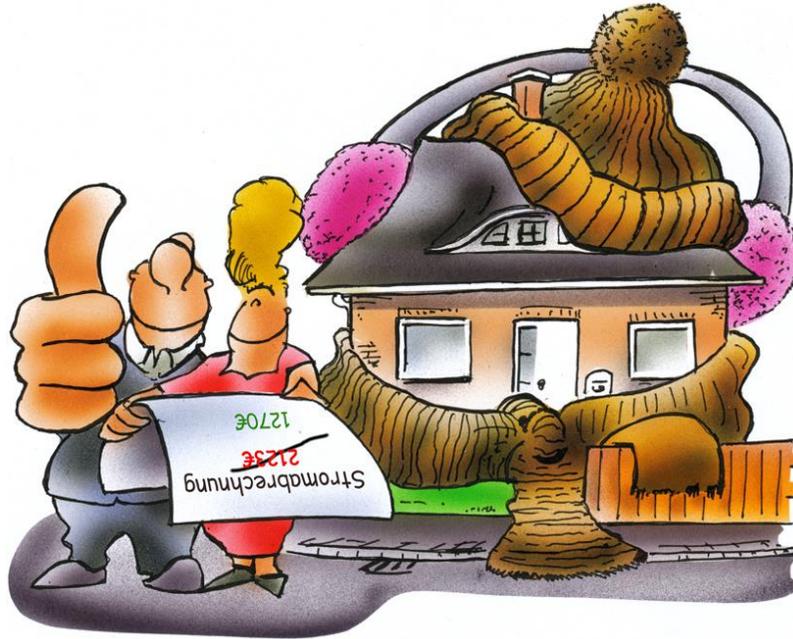
Solare Nahwärme **günstiger** als energetische Gebäudesanierung



jährliche Wärmekosten bei solarer Nahwärme günstiger (bzw. innerhalb der Rechengenauigkeit quasi gleich)
zusätzlich:
Höhere Preissicherheit
und
größere Versorgungssicherheit

Quelle: Klimaneutral bis 2045 - Neue Ansätze für den ländlichen Raum
Beispiel Ort „Brach“, Prof. Klaus Vajen, Universität Kassel. 2023

Fazit:



**Energetische Gebäude-
sanierung bzw. Reduktion
des Heizwärmebedarfs der
Gebäude ist
nicht DIE Lösung!**

Quelle: <https://www.toonsup.com/de/cartoon/waermeschutz.html>

Erfüllungsoptionen WPG

**Nutzung erneuerbarer
Energien**

Welche erneuerbaren Energiequellen stehen lokal zur Verfügung?



Sonne



Biomasse



Wind



Wasser

Umgebungsluft

Flußwasser

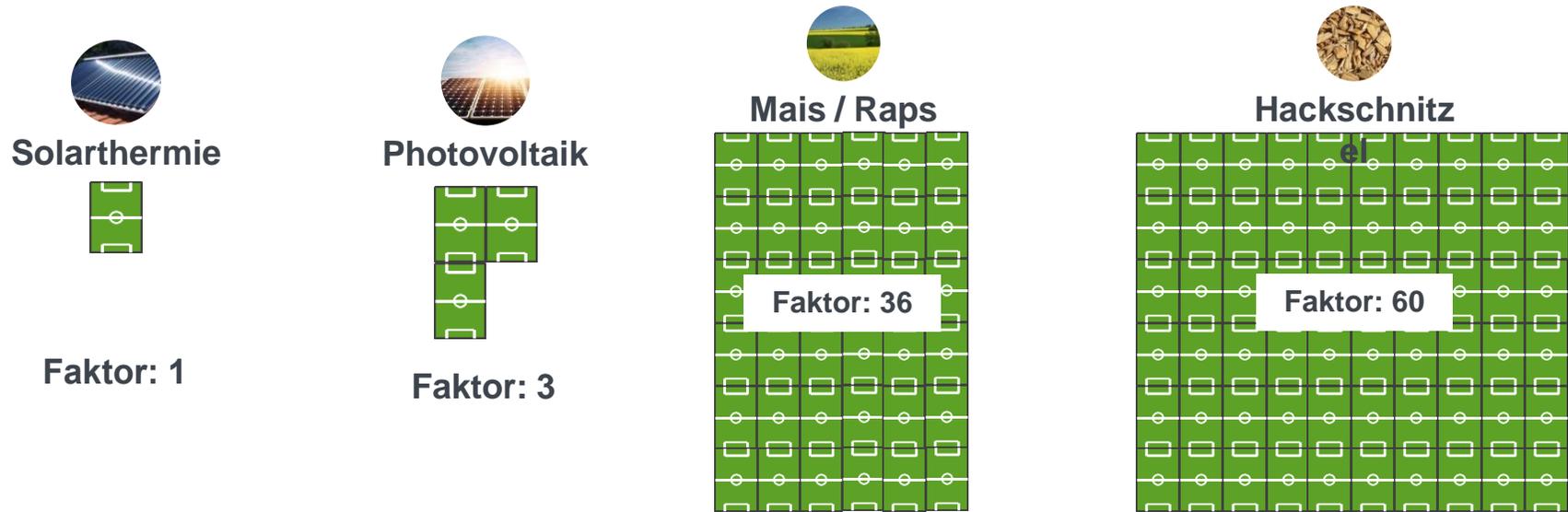
Oberflächennahe Geothermie

Tiefen-Geothermie



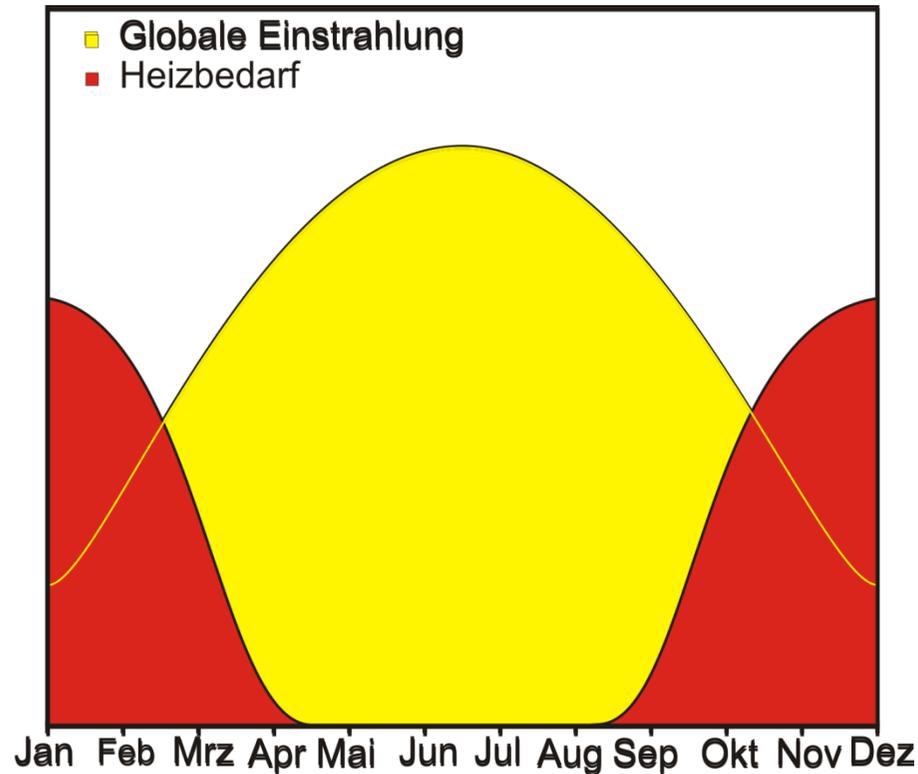
**Wärme-
pumpe**

Flächeneffizienz → ist bei Solarthermie am höchsten



Quelle: BSW / Ritter Energie- und Umwelttechnik

Wärmespeicherung (saisonal) → ist mit Solarthermie sehr effektiv



Um höhere solare Deckungsanteile zu erreichen, ist eine (saisonale) Speicherung der Wärme erforderlich

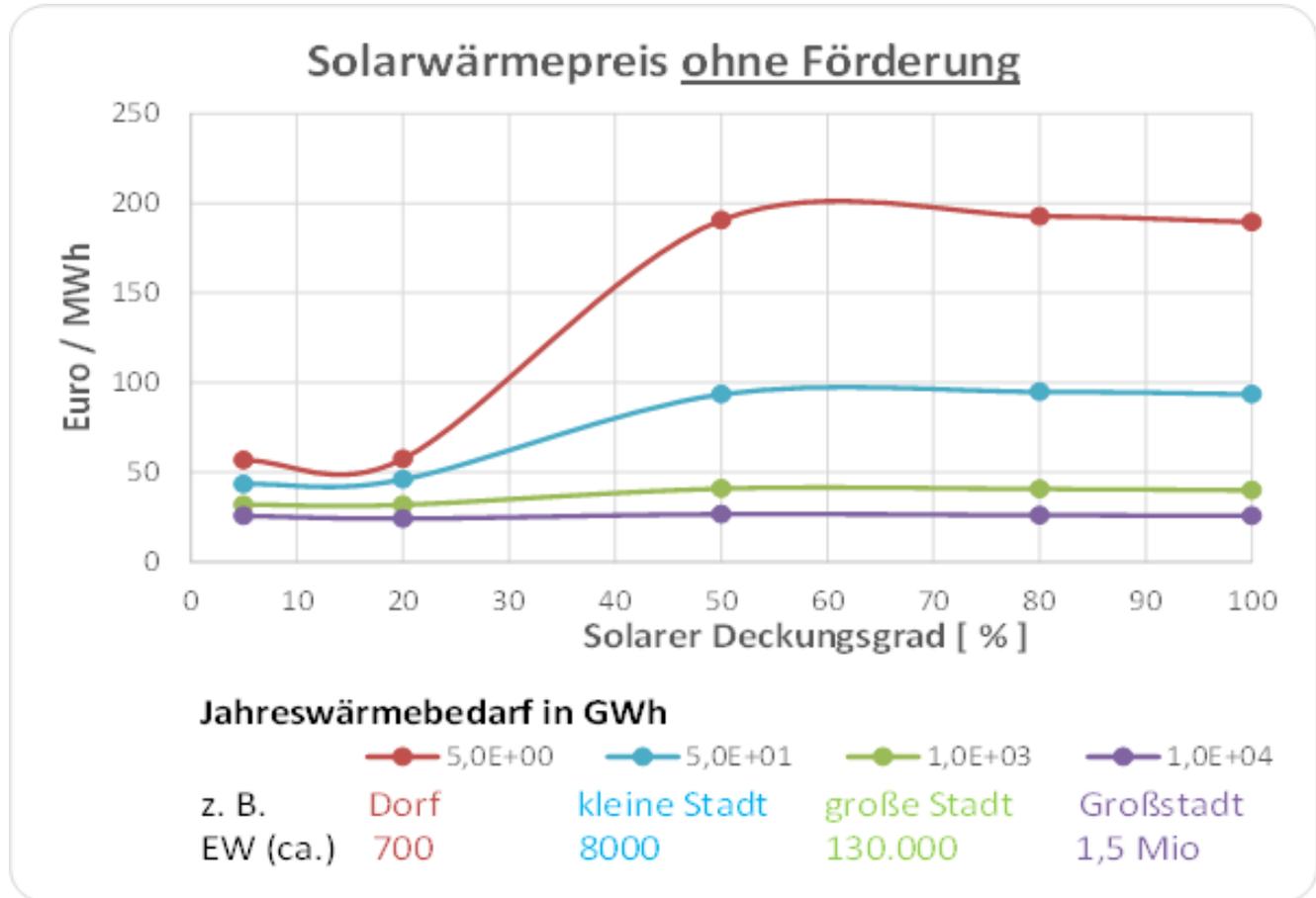
Effektive Speicherung ist in Kombination mit thermischen Solaranlagen möglich, da hohe Temperaturen erreichbar.
(Im Gegensatz zur Kombination von PV und Wärmepumpe)

Wirtschaftlichkeit

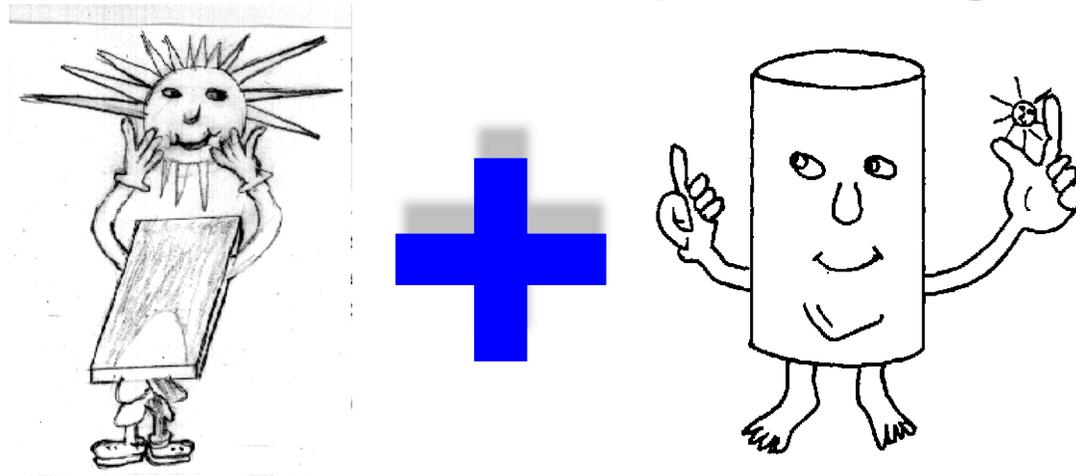
→ ist bei Solarthermie gegeben

Insbesondere auch bei höheren solaren Deckungsanteilen

Quelle: BSW; Charlotte Brauns



Entscheidend für den Erfolg ist die Kombination von Solarthermie und Wärmespeicherung



*sowohl bei kleinen Anlagen (EFH / MFH)
als auch bei großen Anlagen
(Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung)*

Beispiele realisierter Anlagen

- Konversationsgebiet „McKee Barracks“
- „Wohnbaugelbiet Hirtenwiesen II“
 - 2.000 Bewohner und GHD
 - geplant 4 GWh_{th}/a, aktuell 8 GWh_{th}/a
- Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung
 - Kollektorfläche 7.500 m²
 - Erdsondenwärmespeicher: 39.000 m³
 - Warmwasserspeicher 100 und 480 m³
 - Wärmepumpe 80 kW_{el}



Quelle: Stadtwerke Crailsheim

Beispiele realisierter Anlagen (2/6)

Solare Nahwärmeversorgung „Crailsheim“ - Luftbild

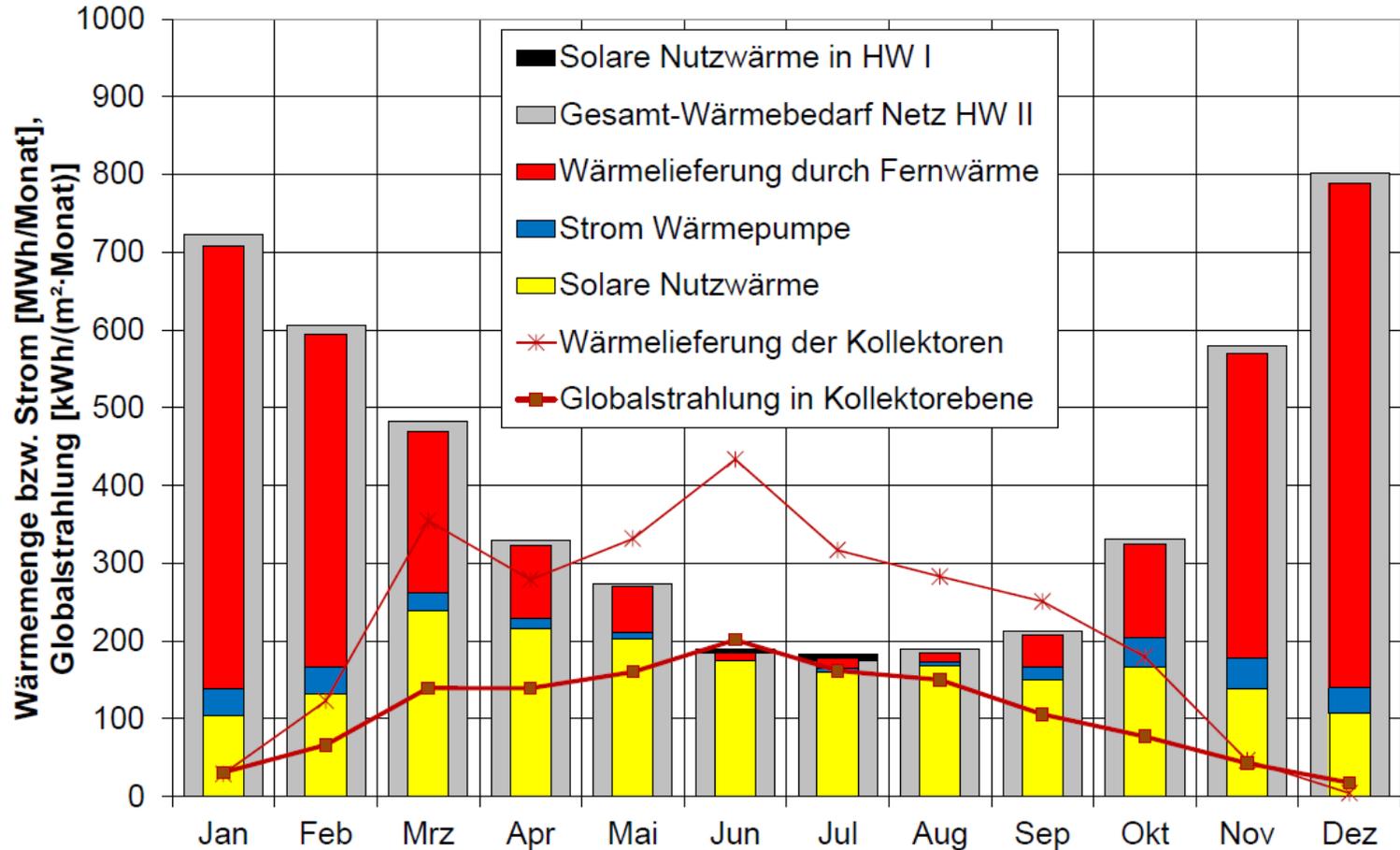


Beispiele realisierter Anlagen (3/6)

Solare Nahwärmeversorgung „Crailsheim“ - Messergebnisse



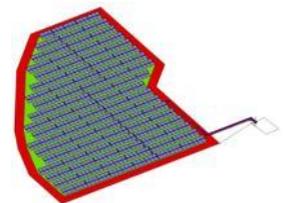
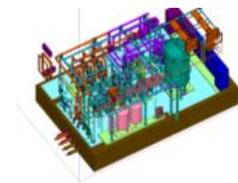
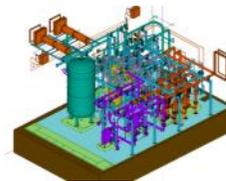
Solarer Deckungsanteil fast 50 %



Beispiele realisierter Anlagen (4/6)

Potsdam, Deutschland

Einwohner	171.810 (2017)
Gesamtwärmebedarf	2.240 GWh
Inbetriebnahme	Dezember 2019
Bruttokollektorfläche	5.150 m ²
Grundfläche	ca. 12.500 m ²
Jahreswärmeertrag	2,3 GWh
Solarer Deckungsanteil	0,1 %
Maximalleistung	3,1 MW
Netztemperaturen	S: 90/70°C, 108/63°C
Wärmespeicher	0 m ³ - direkte Netzeinspeisung
Einspeisung	Dezentral



Quelle Foto sowie Planung Ritter XL

Beispiele realisierter Anlagen (5/6)

Oldenburg, Deutschland

Anzahl Gebäude	5
Anschlussrate	100 %
Trassenlänge	176 m (je VL und RL)
Gesamtwärmebedarf	~ 175 MWh
Inbetriebnahme	September 2012
Bruttokollektorfläche	~ 80 m ² (5 Teilanlagen zw. 10 und 30 m ²)
Jahreswärmeertrag	~ 35 MWh
Solarer Deckungsanteil	~ 20 %
Maximalleistung	~ 50 kW
Netztemperaturen	70/55°C
Speicher	4 m ³
Einspeisung	Dezentral, Überschüsse ins Netz. Passive Verbraucherpumpen



Quelle Foto sowie Planung Ritter XL

Beispiele realisierter Anlagen (6/6)

Silkeborg, Dänemark (110 MW)

Anzahl Wärmeverbraucher	21.000
Solarer Deckungsanteil	~ 20 %
Leistung Kollektorfeld	110 MW
Bruttokollektorfläche	~ 157.000 m ²
Jahreswärmeertrag	~ 80.000 MWh
Inbetriebnahme	Dezember 2016
Investitionskosten	250 Millionen DKK [im Jahr 2016] 35 Mio. EUR [im Jahr 2020]



Quelle: BSW und

<https://www.solar-district-heating.eu/silkeborg-gets-the-world-largest-solar-thermal-plant/>

Solarthermie als Baustein der kommunalen Wärmeplanung

Gründe für Solarthermie bei kommunaler Wärmeplanung

- ☀️ Solarthermie ermöglicht sofort und langfristig Emissionsfreiheit
- ☀️ Kein (langwieriger) Aus- und Aufbau komplexer Infrastruktur erforderlich
- ☀️ Hohe Flächeneffizienz
- ☀️ Mit allen Technologien kombinierbar, insbesondere auch im Bestand
- ☀️ Hohe lokale Wertschöpfung
- ☀️ Hohe Wirtschaftlichkeit und langfristige Preissicherheit
- ☀️ Große Versorgungssicherheit
- ☀️ Effizient und akzeptiert, langjährige Betriebserfahrungen vorhanden
- ☀️ Niedrige CO₂-Vermeidungskosten bzw. hohe Wirtschaftlichkeit
- ☀️ Solarthermie als Entlastung für die EE-Stromlücke



Keine Energiewende ohne Wärmewende!

Keine Wärmewende ohne Solarthermie!

Kein kommunaler Wärmeplan ohne Solarthermie!

Solarthermie als Baustein kommunaler Wärmeplanung

Weitere Informationen:



Zuverlässiger und konkurrenzfähiger Teamplayer für klimaschonend erzeugte Wärme

Lemgo - Nordrhein-Westfalen
 - Fernwärme Inbetriebnahme März - April 2022

5,2 MW | **9.118 m²**
 Kollektorfläche

17.000 m²
 Kollektorfläche

Uwe Weber
 Bereichlicher Strom- und Wärmeerzeugung

Daniel Steube
 Projektmanagement & Energiemanagement

„Die Anlage weist über die gesamte Laufzeit nur sehr geringe variable Kosten aus und stimmt sich dem CO₂-Preis an. Der derzeitige immense Anstieg des Gaspreises und das CO₂-ETS-Preisrisiko bestirgt das.“

Stadtwerke Lemgo GmbH
 - Viessmann Deutschland GmbH

Bildrechte Stadtwerke Lemgo GmbH

Die Solarthermie-Anlage ist Teil des BSW-Projekts der Stadtwerke Lemgo. Hinter dem Kürzel verbirgt sich eine innovative abgestimmte Kombination von erneuerbaren Energien mit einem effizienten Kraft-Wärme-Kopplungssystem. Außerdem wird die Solarthermie-Anlage um eine Wärmepumpe ergänzt, die Wärme aus dem Fluss Elze zur Fernwärmeerzeugung nutzen wird.

924 t CO₂-Einsparung pro Jahr

206 Anzahl Haushalte zu 100% mit Wärme versorgt

Wärmeertrag

GWh

Vakuumröhrenkollektoren (Heatpipe)
 Viessmann 200-T SPZ-S
 Solar Keymark: 00-752993 R
 Viessmann

„Viessmann liefert als Familienunternehmen seit 105 Jahren hervorragende Wärme- und Energiesysteme. Im Bereich der großen Solarthermie liefern wir schickendertige Lösungen aus einer Hand im Bereich von 100-100 MW.“

Viessmann Deutschland GmbH

Weitere Fernwärme-Referenzen

Kassel Bad (DE) 1.100 m²
 BSW Halle (DE) 13.207 m²
 Stadtwerke Bielefeld GmbH (DE) 18.000 m²
 Stadtwerke Aachen-Greif (DE) 1.777 m² im Duo
 Bienen- und Bienenpark (DE) 1.100 m²

Hier als 5 Mio. m² verkaufter Kollektorfläche, deren Ertragskraft mit mehr als 146.000 m² m. Ertragskraften.

Solarthermieertrag seit 1976

Christoph Steiner
 Viessmannstraße 1, 35398 Alenker (DE), Deutschland
 Mobil: +49 70 70 70 70
 info@viessmann.com
 www.viessmann.com



<https://bsw.li/3LS519E>



Universität Stuttgart

Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE)

Solarthermie als Baustein der kommunalen Wärmeplanung



Dr. Harald Drück

Koordinator Forschung und Bereichsleiter "Nachhaltige Gebäude und Quartierskonzepte,"
Leiter Prüfbereich „Solar“

Adjunct Professor Rajagiri School of Engineering & Technology (RSET), Rajagiri, Kochi, India

E-Mail harald.drueck@igte.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685 - 63553

www.igte.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart

Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

70550 Stuttgart

