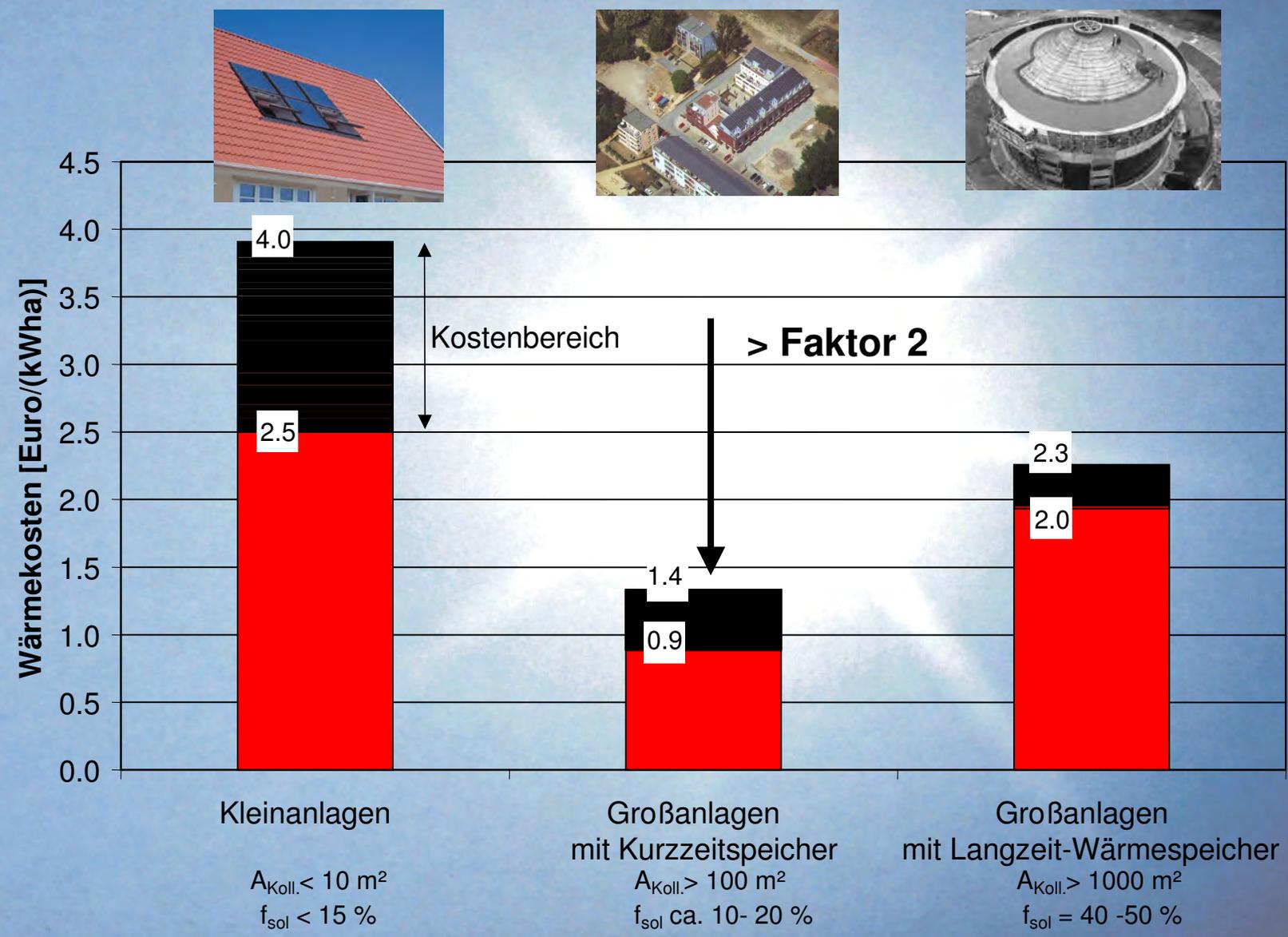


Große Solaranlagen und Solare Nahwärme

*Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch
STZ/EGS und EGS-plan - Stuttgart
IGS - TU Braunschweig*

Kosten / Nutzen - Effizienz

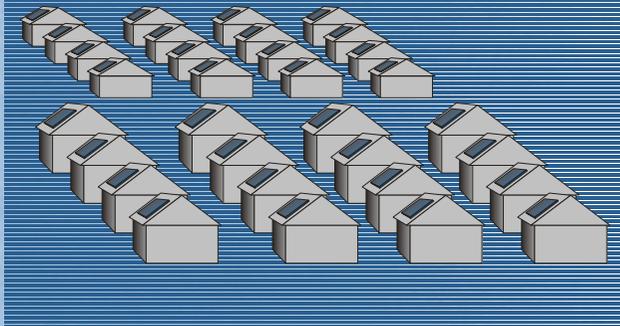
- vom Nutzen der Größe !



Solarthermie 2000 - Solare Großanlagen

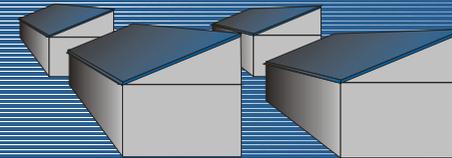
**1 Mio. €
Förderung**

160 - 200 Kleinanlagen



60 bis 80 t CO₂/a

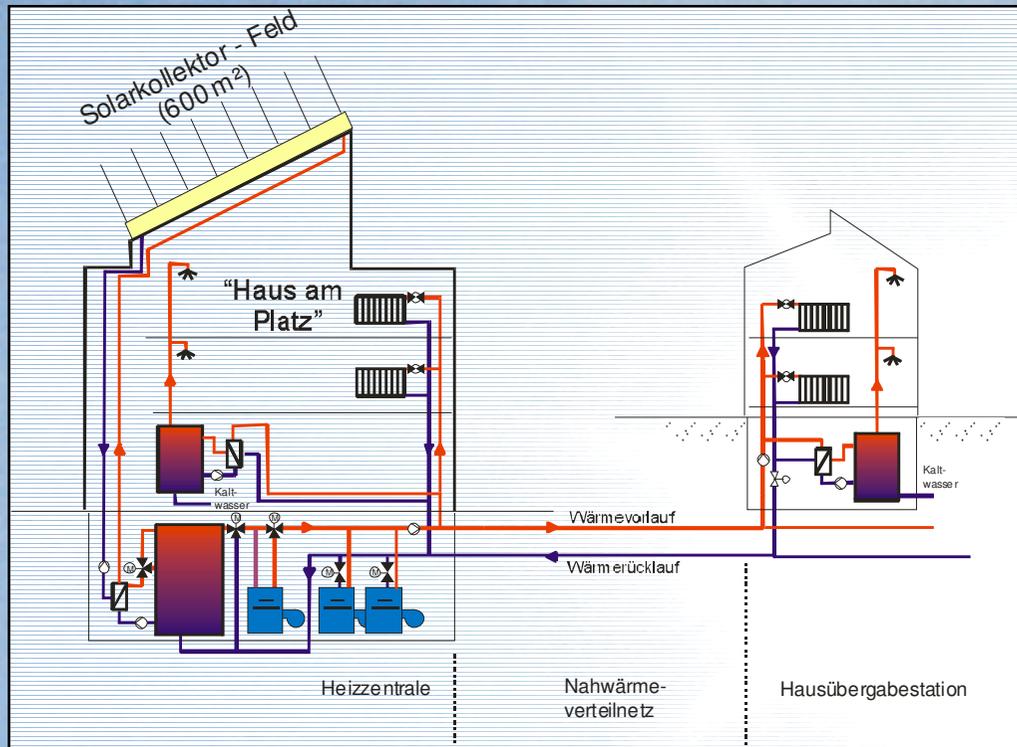
2 - 5 Großanlagen



**120 bis 150 t
CO₂/a**

Großanlagen mit Kurzzeit- Wärmespeicher

Solarthermie 2000 / TP 2



- Ziel: < 15 cent/kWh
- mind. 100 m² Kollektorfläche
- ca. 60 Anlagen (Stand 2004)

Ravensburg 29 RH (Eble, Tübingen, 1992)
Auf Garagen installiertes Kollektorfeld (115 m², 5 m³)



Köngen, 72 WE (Projekt GmbH, Esslingen, 1993)
Dachintegrierte großflächige Kollektormodule (160 m², 7m³)



Müllheim i. B., 75 EFH, 1 MFH (Walz&Walz, Heitersheim)
Dachintegration durch Solarroof (440m², 20 m³)





Kollektorfeld

Punktgebäude

Pufferspeicher
(im Erdgeschoss)

Berlin-Pankow, 180 WE
(Engel+Zillich, Berlin, 2001)
Erste Großanlage in Berlin
(600 m² Solarroof, 30 m³)

Berlin-Zehlendorf, 105 WE
(K.T. Brenner, Berlin, 2001)
Flachdächer, 180 m² VRK, 15 m³



Berlin-Zehlendorf – Am Petersberg

Kosten Solarsystem

Gesamtinvestition inkl. Planung:

143.000 € (ohne MWSt.)

795 € je m² Kollektorfläche

16 € je m² Wohnfläche

Kosten/Nutzenverhältnis

1,8 €/kWh bei Solarertrag von 80 MWh/a

(444 kWh/m²_{Koll} a)

**Salzburg Gneis-Moos 60 RH / WE (Reinberg, Wien, 1999)
Solarsiedlung (Kombianlage) (370 m², 100 m³)**



Niedrigenergie - Wohnsiedlung in Stuttgart-Burgholzhof



| Projekt | Wärmedämm- Maßnahmen €/m ² | Lüftung (zusätzliche Kosten) €/m ² | Solaranlage (f ca. 10 %) €/m ² | Summe Mehrkosten €/m ² |
|-------------|---|---|---|---|
| Burgholzhof | 25 | 5 | 8 | 38 (2,6%) |
| Brenzstraße | 10 | 5 | 13 | 28 (2%) |

Mehrkosten für Wärmeschutzmaßnahmen, kontrollierte Lüftung und Solaranlagen der Stuttgarter Projekte
"Burgholzhof" und "Brenzstraße"

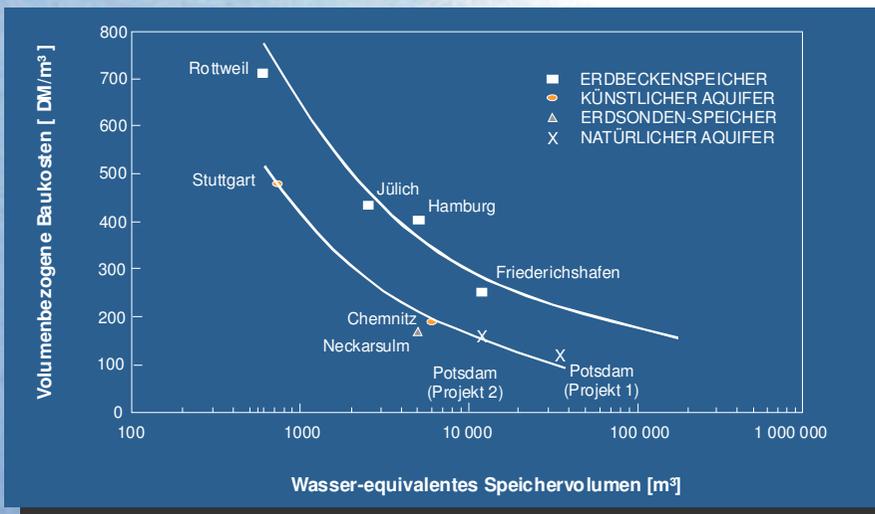
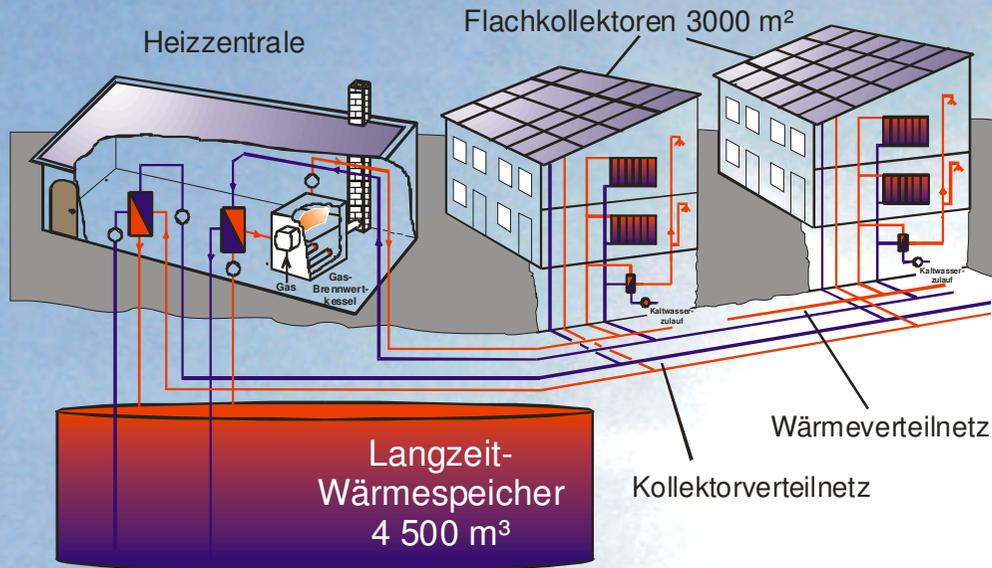
Große Solaranlagen mit Kurzzeit – Wärmespeicher

- Min. Anzahl Wohneinheiten ab 30 - 40 WE
- Kollektorfläche: 0,8 bis 1,2 m²/Person
- Speichervolumen: 40-60 l/m² Kollektorfläche
- Massenstrom im Koll.-Feld: 10 - 15 kg/(hm²)

- **Solarer Deckungsanteil: ca. 10 - 20 % (Raumheizung und Warmwasser)**
- Jährl. solarer Energieertrag: bis 500 kWh/(m²a)
- Systemkosten: < 450 €/m² Kollektorfläche
18 - 25 €/m² Wohnfläche
- Solarer Wärmepreis: 8 bis 12 Cent/kWh

Solarsiedlungen mit Langzeit - Wärmespeicher

Solarthermie 2000 TP 3



| | |
|--|-----------------------------|
| | 1,5 - 2,5 m^3/m^2_{FK} |
| | 2,5 - 4 m^3/m^2_{FK} |
| | 8 - 10 m^3/m^2_{FK} |
| | 4 - 6 m^3/m^2_{FK} |

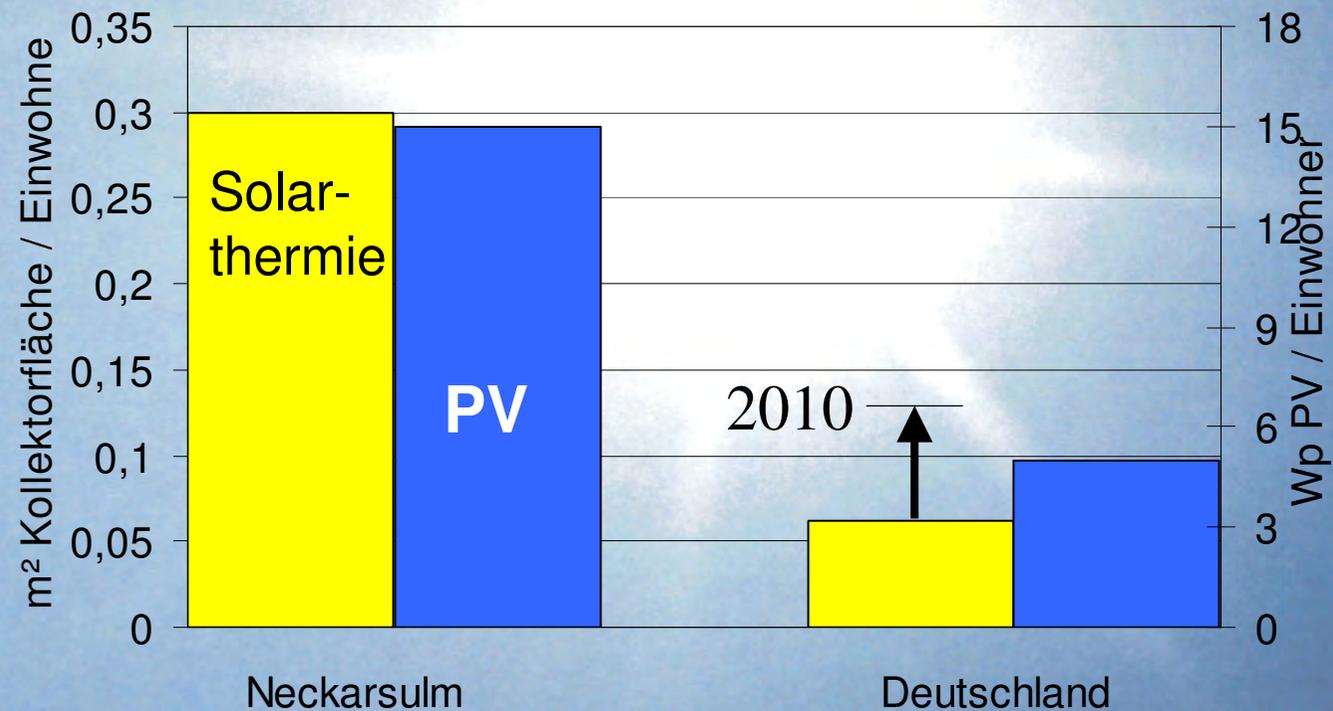
Solarsiedlungen mit Langzeit - Wärmespeicher

Solarthermie 2000 TP 3

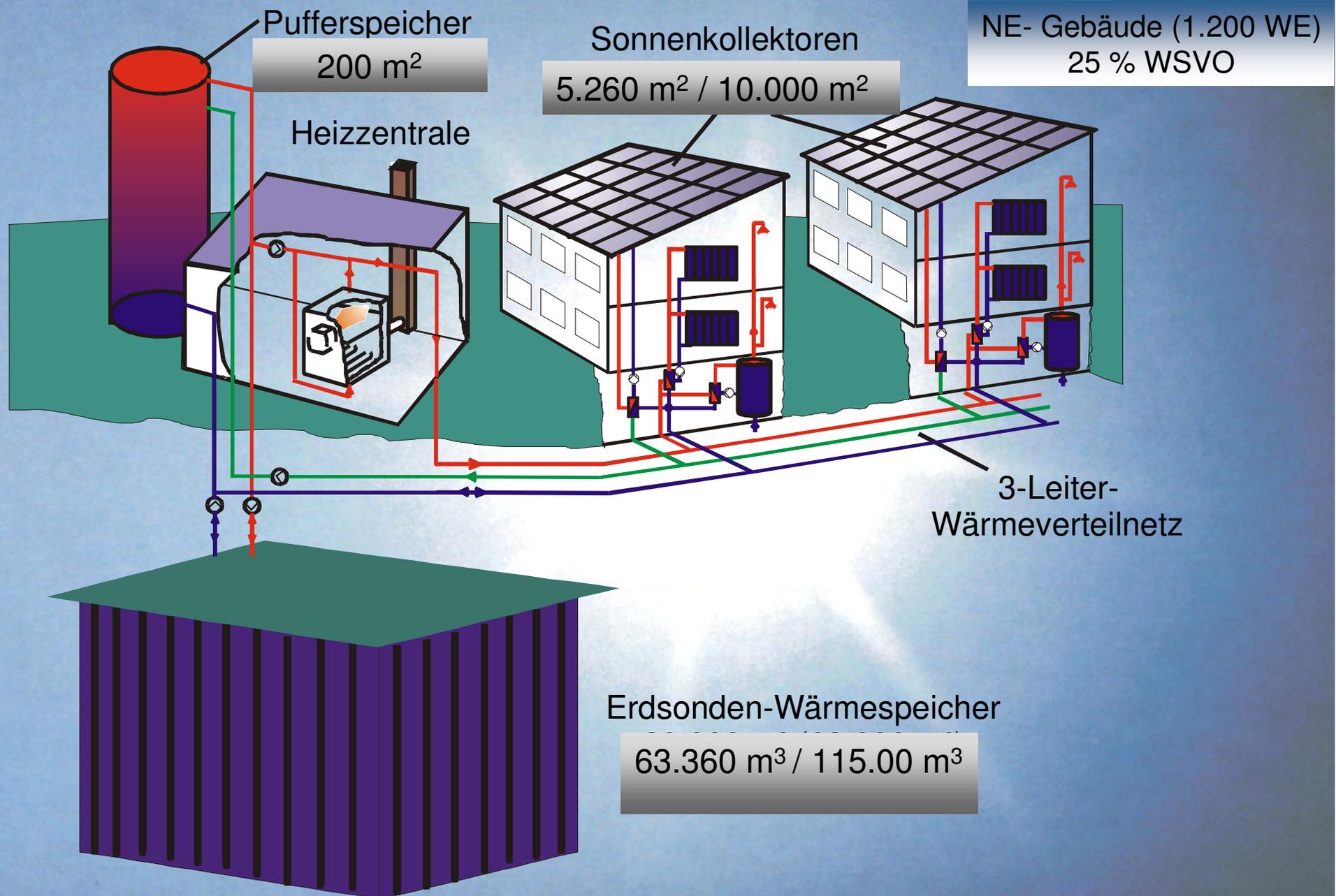


Modellgemeinde „Solarcity Neckarsulm“

Vorreiter auf kommunaler Ebene



Solarsiedlung - Neckarsulm Amorbach



Solarsiedlung
Neckarsulm - Amorbach





Senioren

Heizzentrale

Speicher

GM-
Anlage

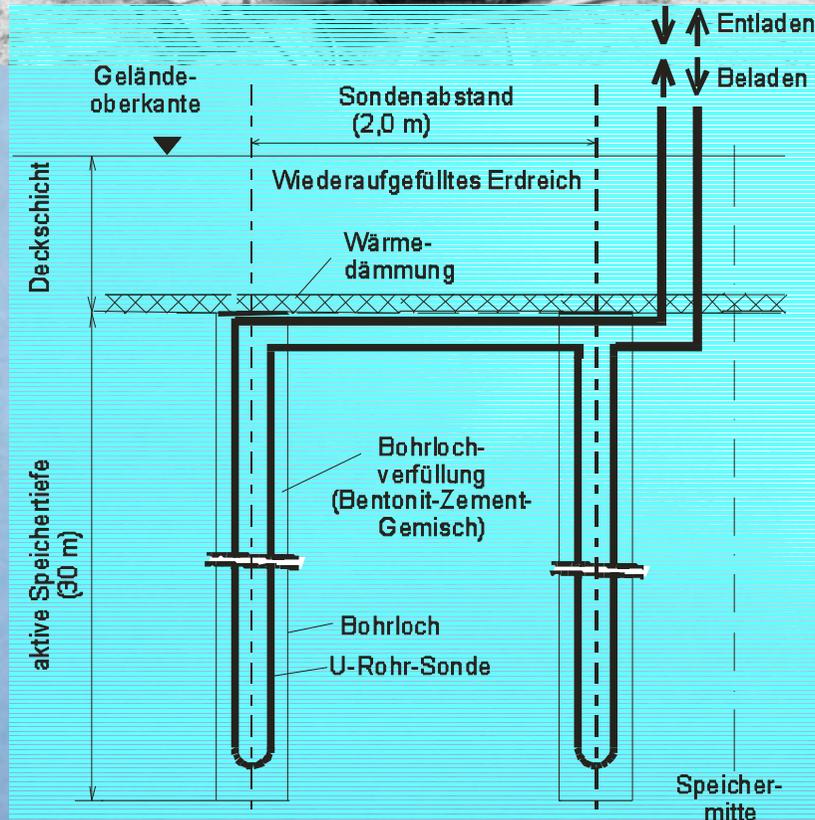
Turnhalle

Schule



Erdsonden- Wärmespeicher

528 Sonden, ca. 30 m tief
 Abstand ca. 2 m
 Volumen 63.360 m³



Architektur und Solar



Gebäudeintegriert



Dachintegriert

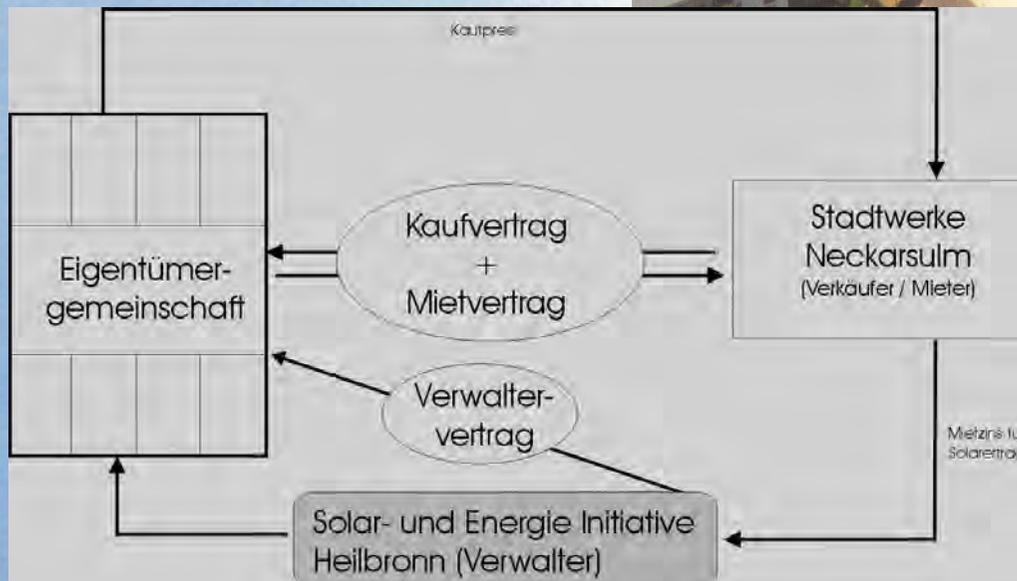
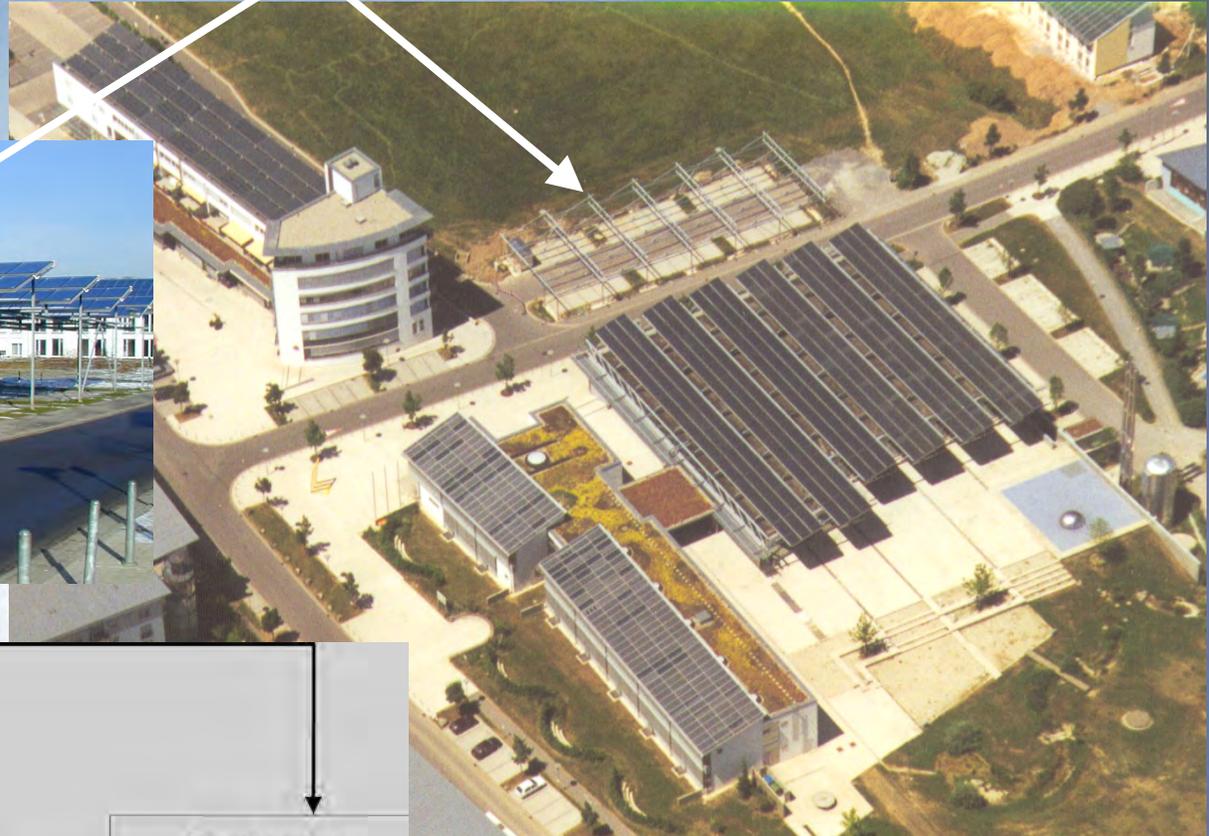
*Landschaft + Solar
Lärmschutzwall*



*Grundschule –
Niedrigenergiestandard und
Solarisierung*



Solarthermische Gemeinschaftsanlage (ca. 450 m²)



**Bürgerbeteiligung -
Motivation für Solar !**

Solarcity
Hannover-Kronsberg
106 WE , 1350 m², 2.750 m³

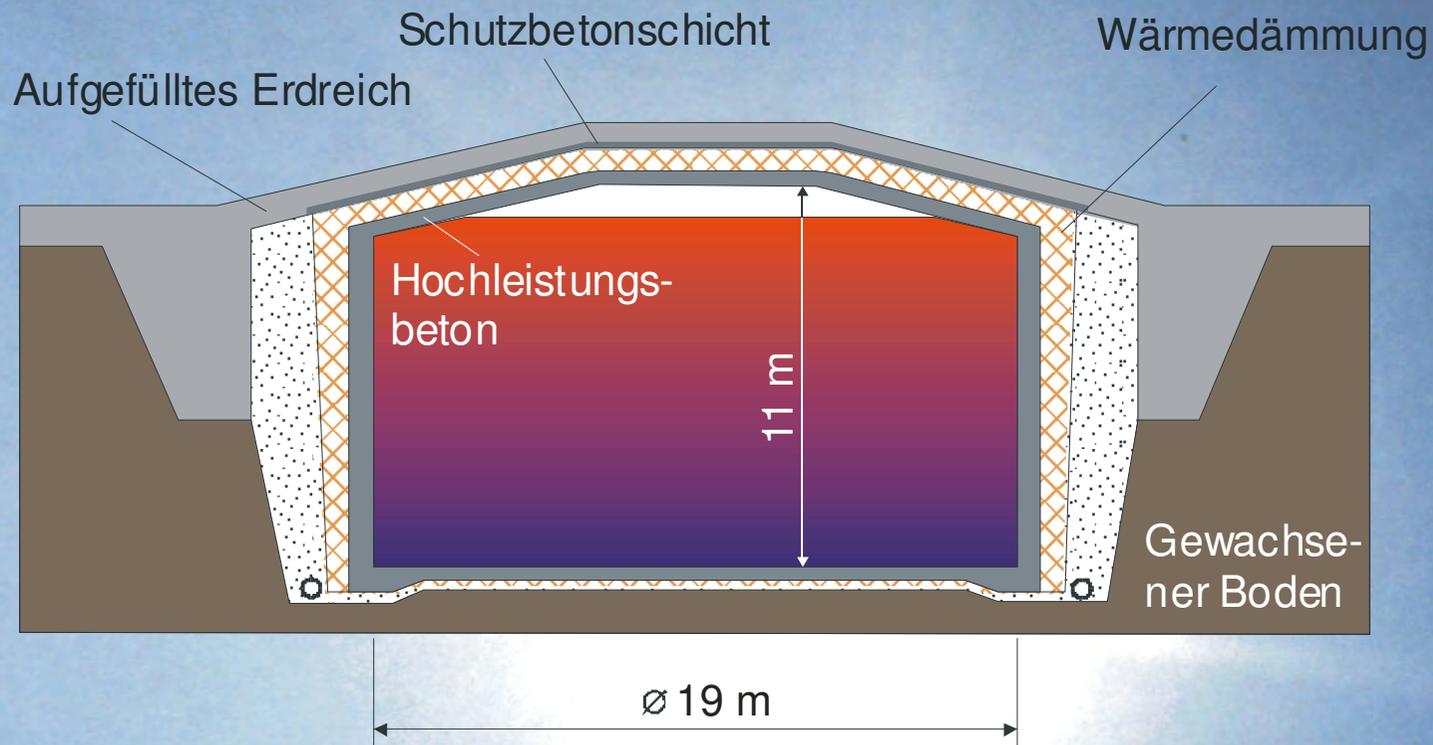


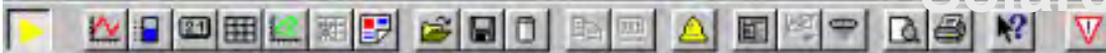
Quelle: B. Gockell

Solarcity Hannover-Kronsberg



Solarcity Hannover-Kronsberg





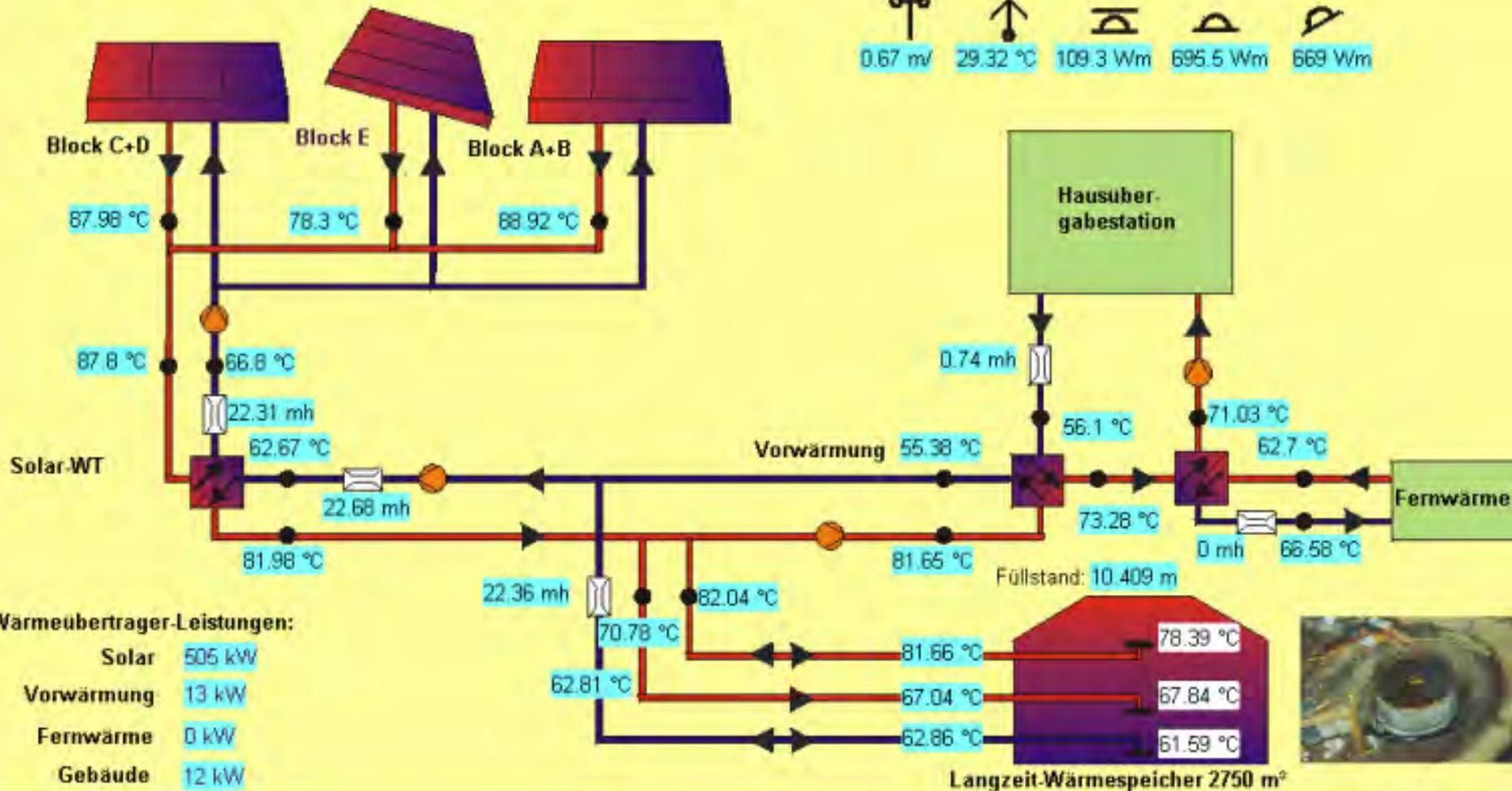
Kollektorfeld 1350 m²



Wetterstation



0.67 mV 29.32 °C 109.3 Wm 695.5 Wm 669 Wm



Wärmeübertrager-Leistungen:

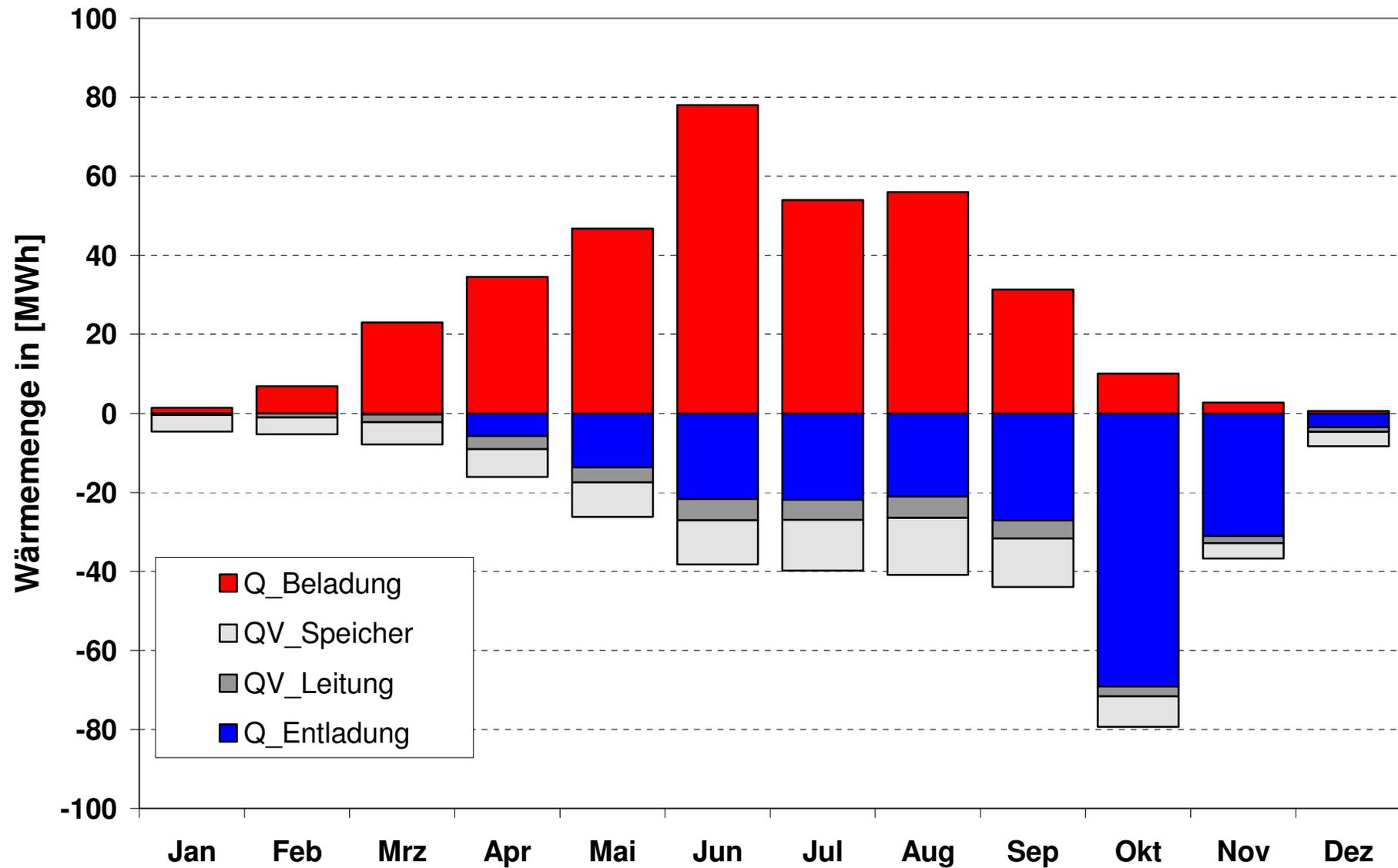
| | |
|------------|--------|
| Solar | 505 kW |
| Vorwärmung | 13 kW |
| Fernwärme | 0 kW |
| Gebäude | 12 kW |

Langzeit-Wärmespeicher 2750 m³

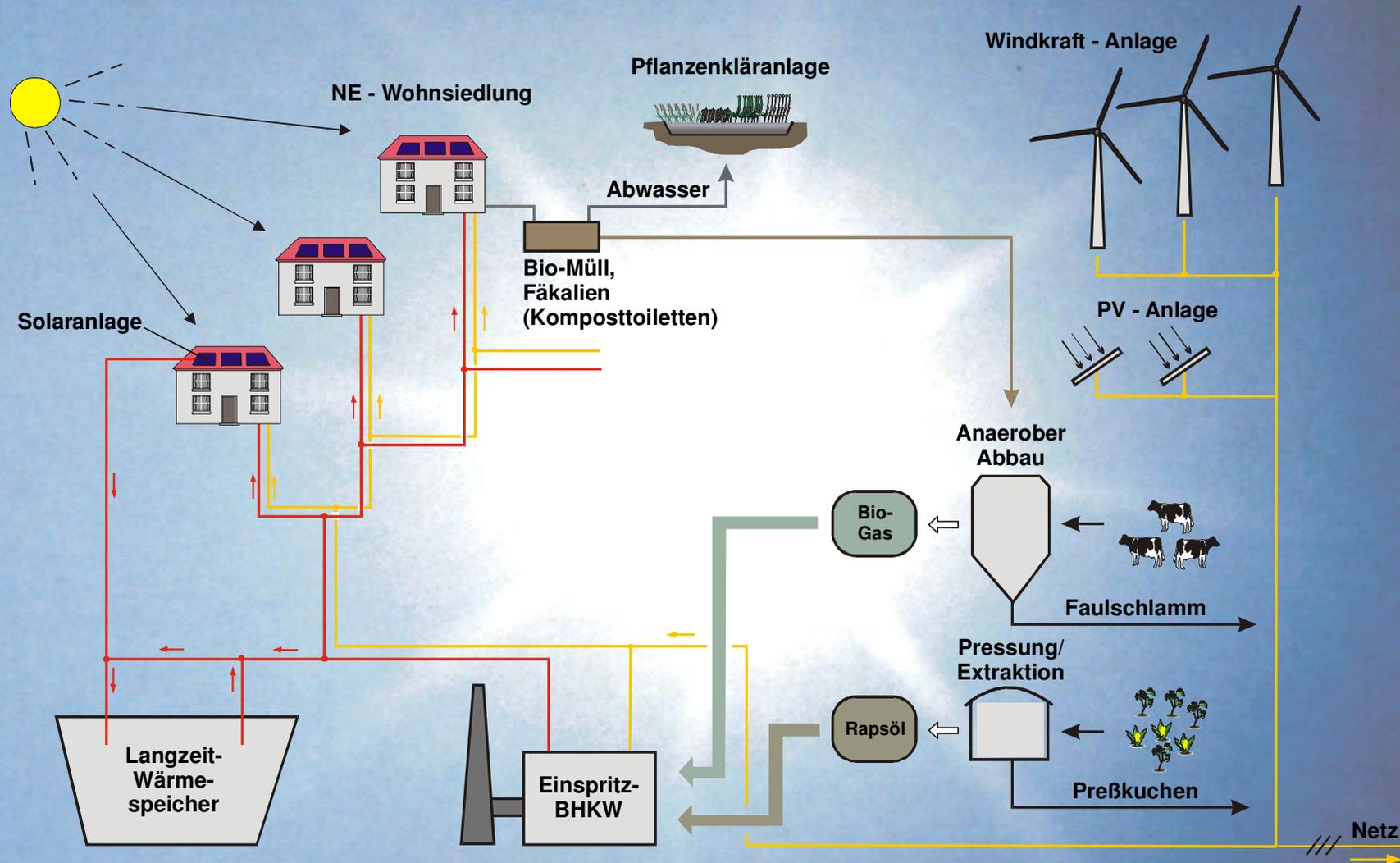


Solarcity Hannover-Kronsberg

Wärmebilanz Langzeit-Wärmespeicher 2003

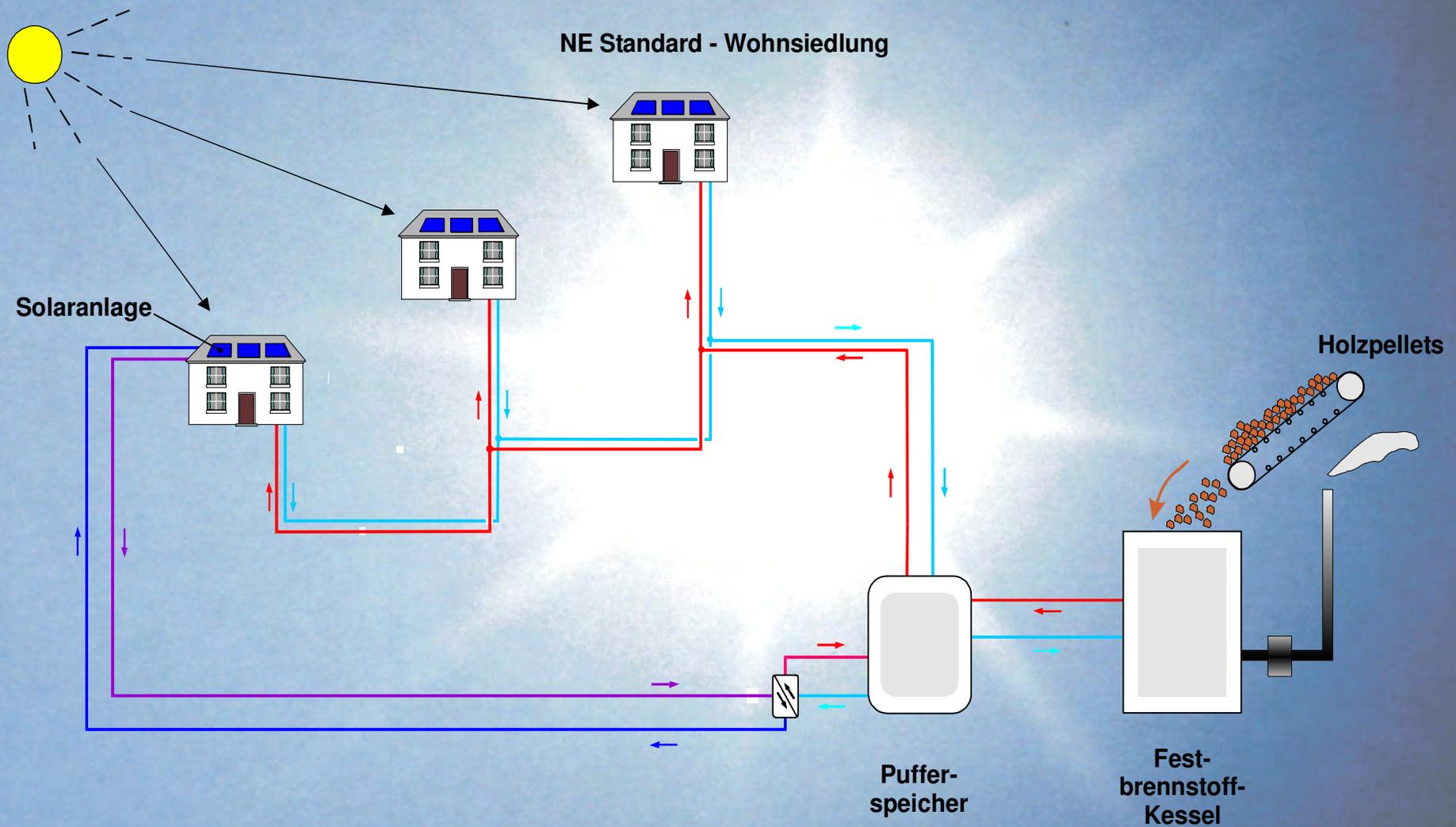


Quo Vadis – Solare Nahwärme ? Solar + Biomasse



CO₂- neutrale Energieversorgung für Siedlungen

CO₂- neutrale Wärmeversorgung



The background image shows a modern, multi-story residential building with a white facade and large windows. The roof is covered with solar panels, and there are some trees in the foreground. The text is overlaid on the image.

F+E- Projekt im Programm SOLARTHERMIE 2000+

**„CO₂-neutrale Wärmeversorgung für
Wohnsiedlungen“**

Laufzeit 01.05.05 - 31.10.07 (BMU)

Phase 1: Machbarkeitsstudien 15 - 20 Projekte

Phase 2: Feinanalyse ca. 10 Projekte

Kordinator: IGS, TU Braunschweig

Partner: STZ/EGS, Stuttgart

FhG, Kassel

**Beteiligte: Wohnungsbaunternehmen, Kommunen,
Investoren**

CO₂-neutrale Wärmeversorgung Pliezhausen 26 RH, 1MFH

140 m² Kollektorfläche
auf Garagendach



300 kW Holzpellet-Heizkessel



Ergebnisse - „Lessons Learnt“

- Solar- und Speichertechnik funktionieren
- Finanzierungs- und Betreibermodelle erfolgreich
- Solarer Deckungsanteil **rd. 30 bis 40 erreicht**
- Kostenziele (Solare Wärmepreise) erreicht
ca. **15 bis 30 Cent / kWh**
- **Ohne Förderung geht nichts !**

A man in a blue jumpsuit is sitting on a large solar panel array on a roof. The panels are tilted and reflect the sky. In the background, there are mountains with some snow under a clear blue sky.

Solartechnik

macht Spaß!

Herzlichen Dank