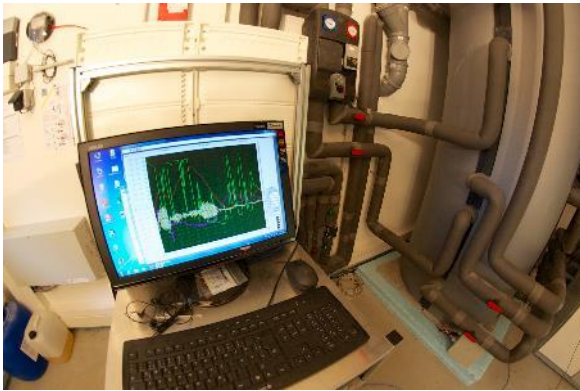




## Sonnenhaus und Bauteilaktivierung

Vorstellung des Konzepts und  
Experimentalgebäudes

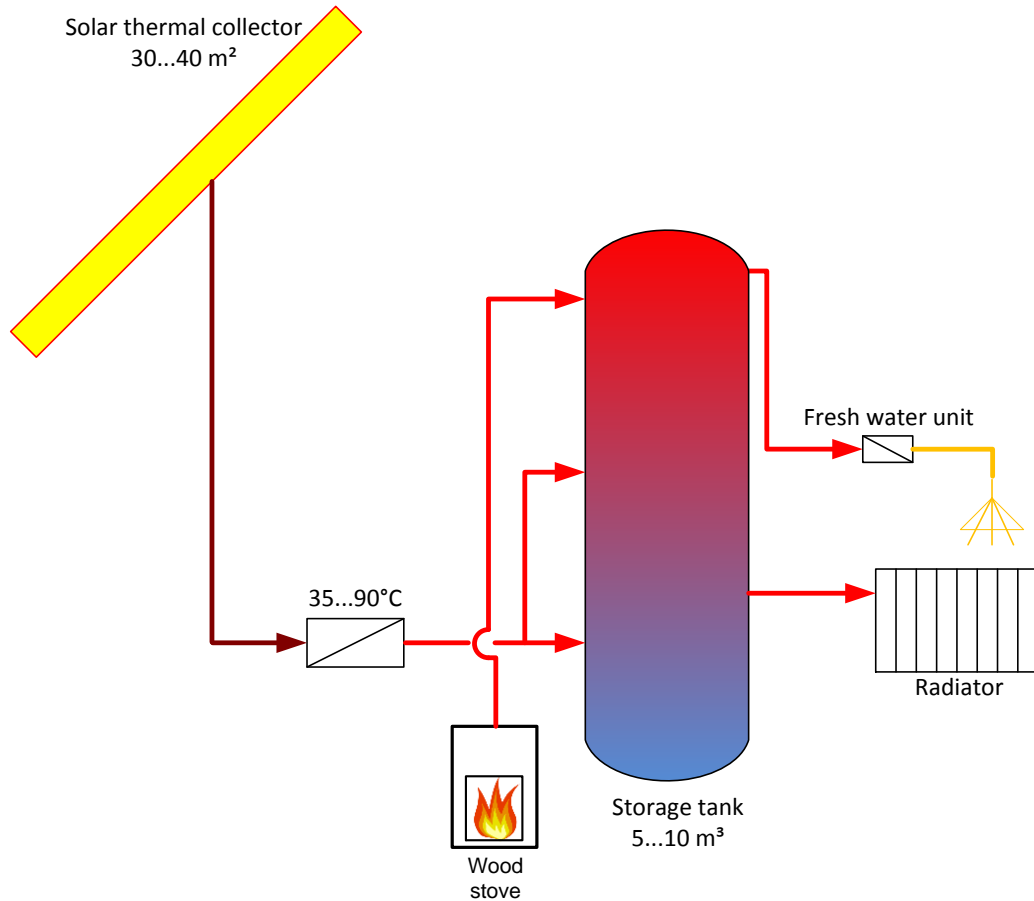


Jan Steinweg

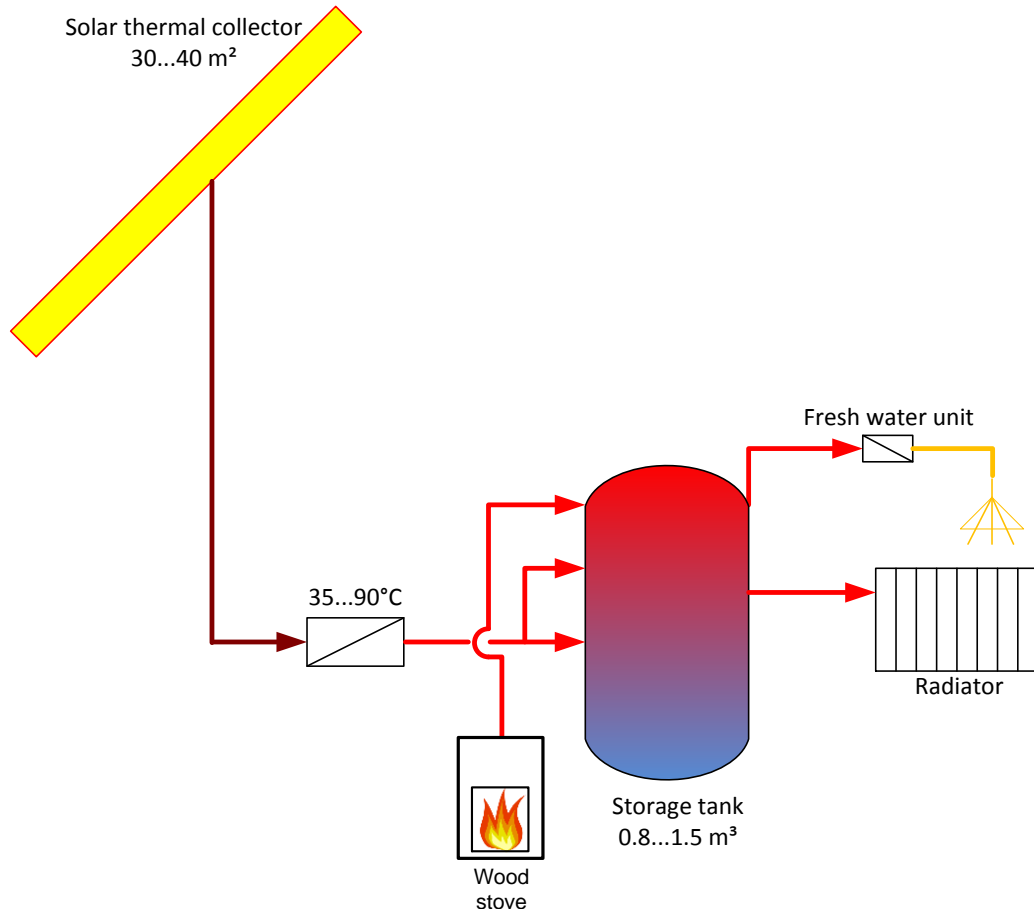
Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal



# Sonnenhaus bisher...

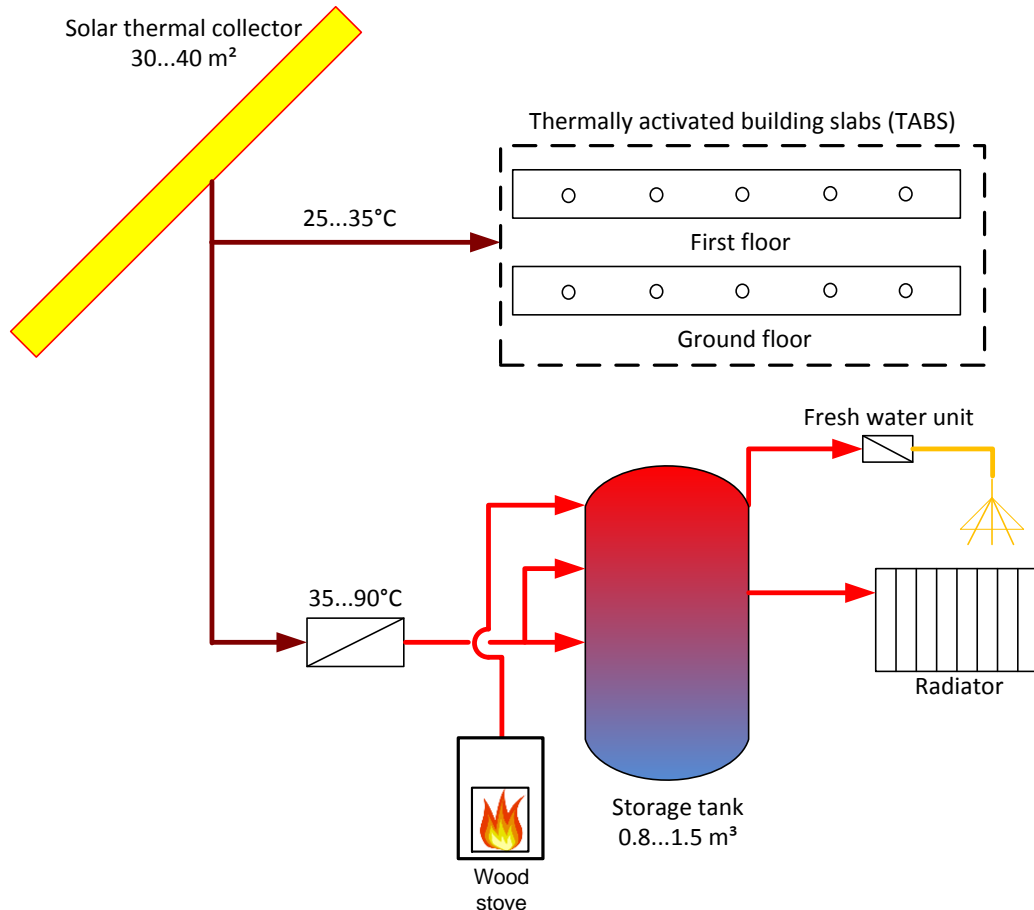


- Solare Deckung >50%
- Großes Kombisystem
- Zentraler Pufferspeicher
- Holzofen



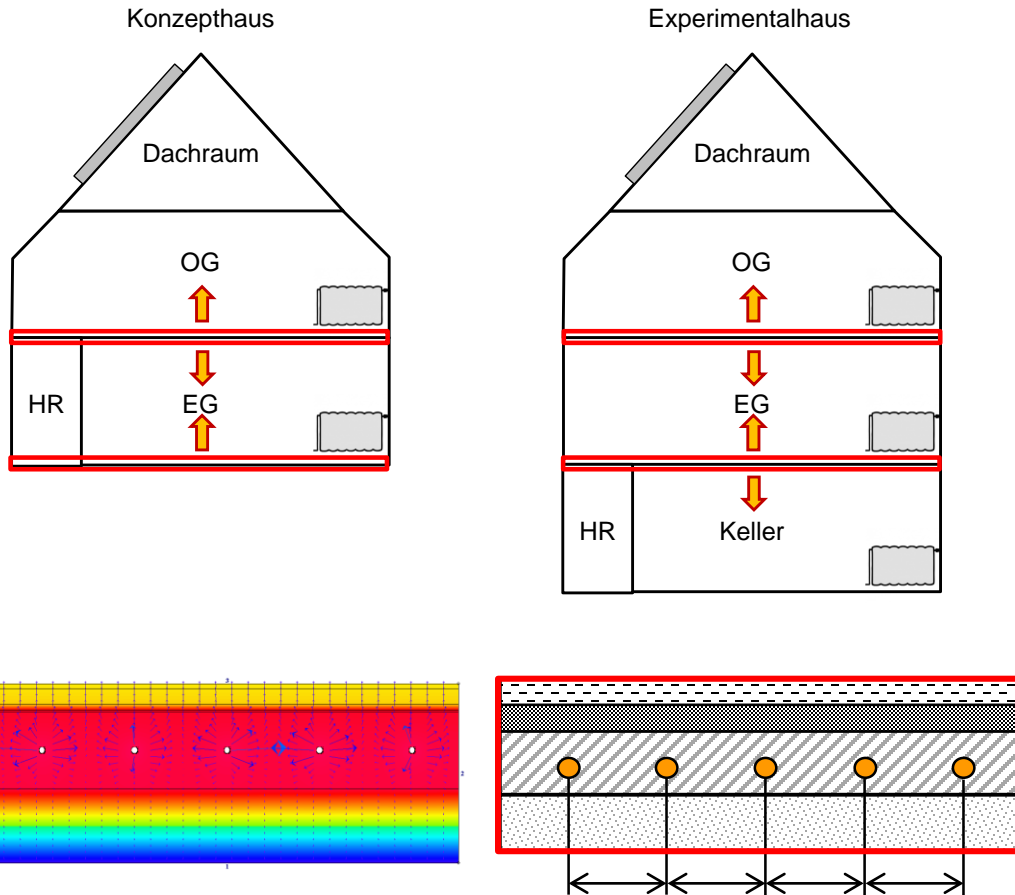
## Pufferspeicher

- Deutlich kleinerer Speicher
- Spart umbauten Raum
- Ermöglicht Verwendung von Standardspeichern
- Passt komplett in Heizräume



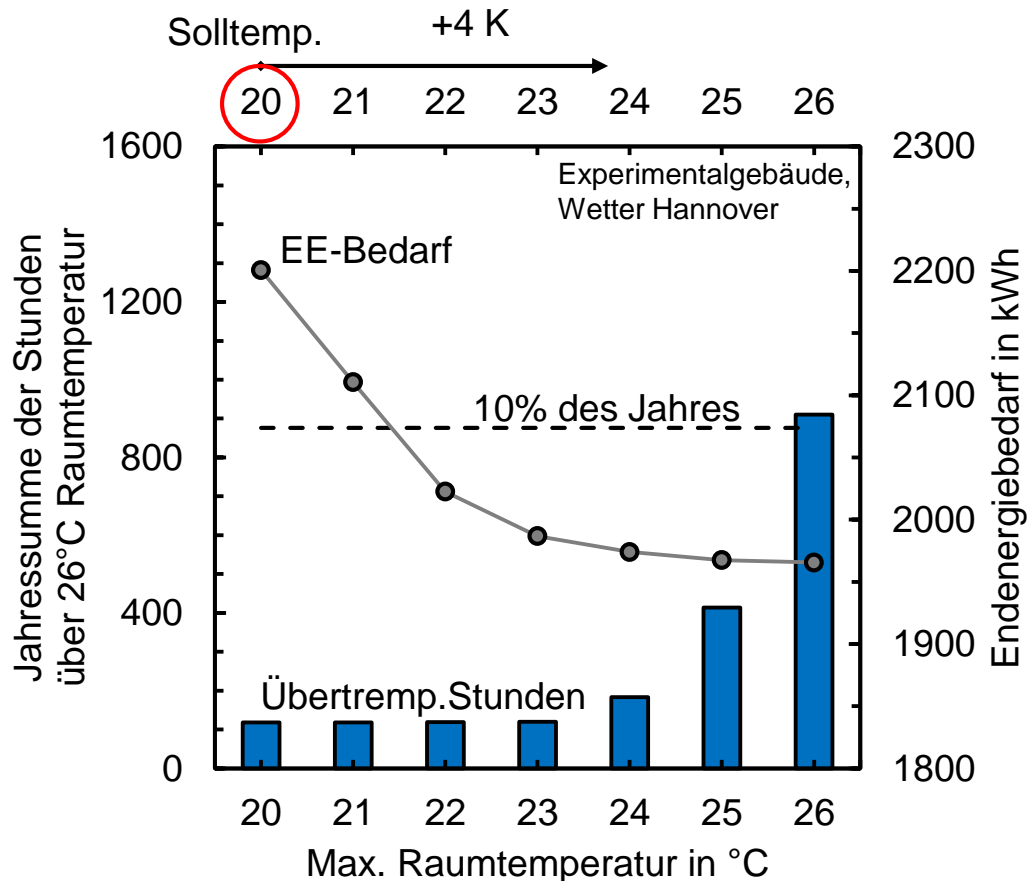
## Solarthermische Bauteilaktivierung (BTA)

- Erhöht Speicherkapazität und unterstützt Raumheizung
- Direkter Anschluss an Solarkollektor
- Hoher Kollektornutzungsgrad



## Dimensionierung der Bauteilaktivierung

- Auslegung als Grundlastheizung mit FEM- und TRNSYS-Simulationen
- Ergebnis der Simulationsstudien:
  - Trittschalldämmung führt zu asymmetrischen Wärmeströmen
  - Verlegeabstand 0,5 m
  - 1 Kreis je Etage
  - $dT$  Vorlauf 4...20 K

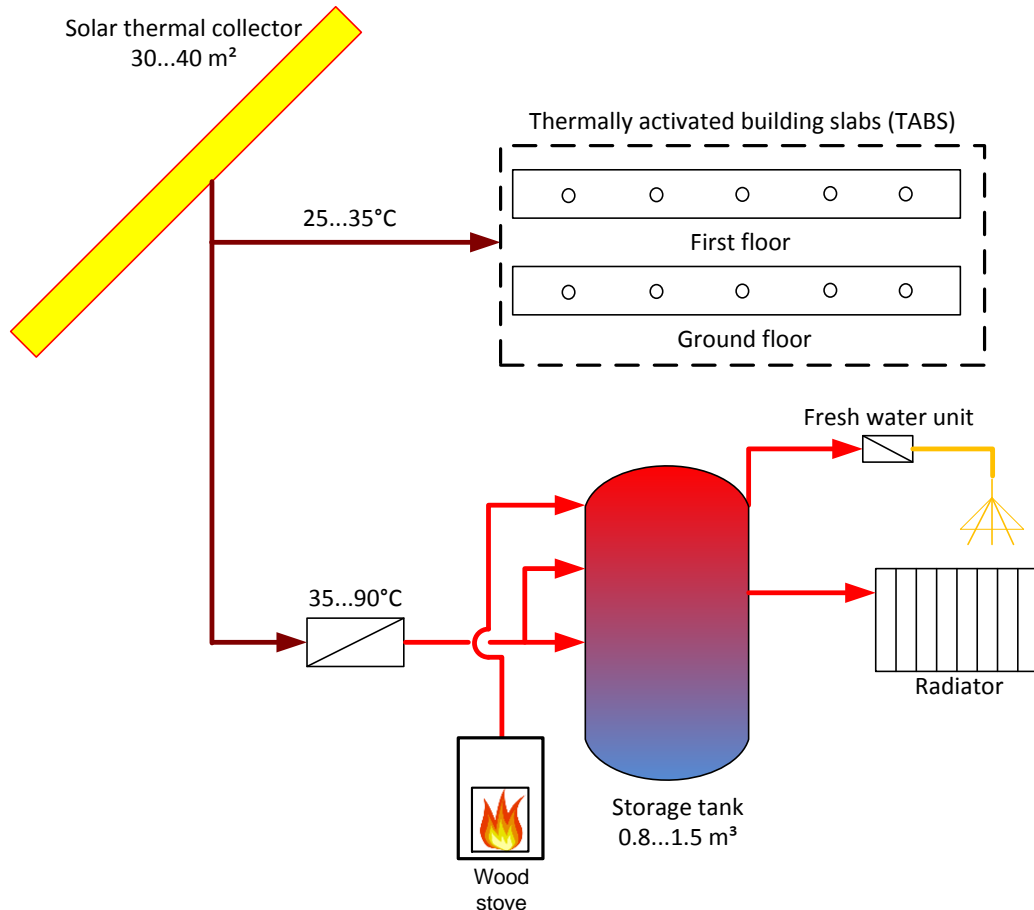


## Mehr Kapazität durch Temperaturerhöhung

- Raumtemperaturerhöhung Standard: 4 K
- Kaum mehr sommerliche Überhitzung (DIN 4108-2)
- 10 % Endenergieeinsparung

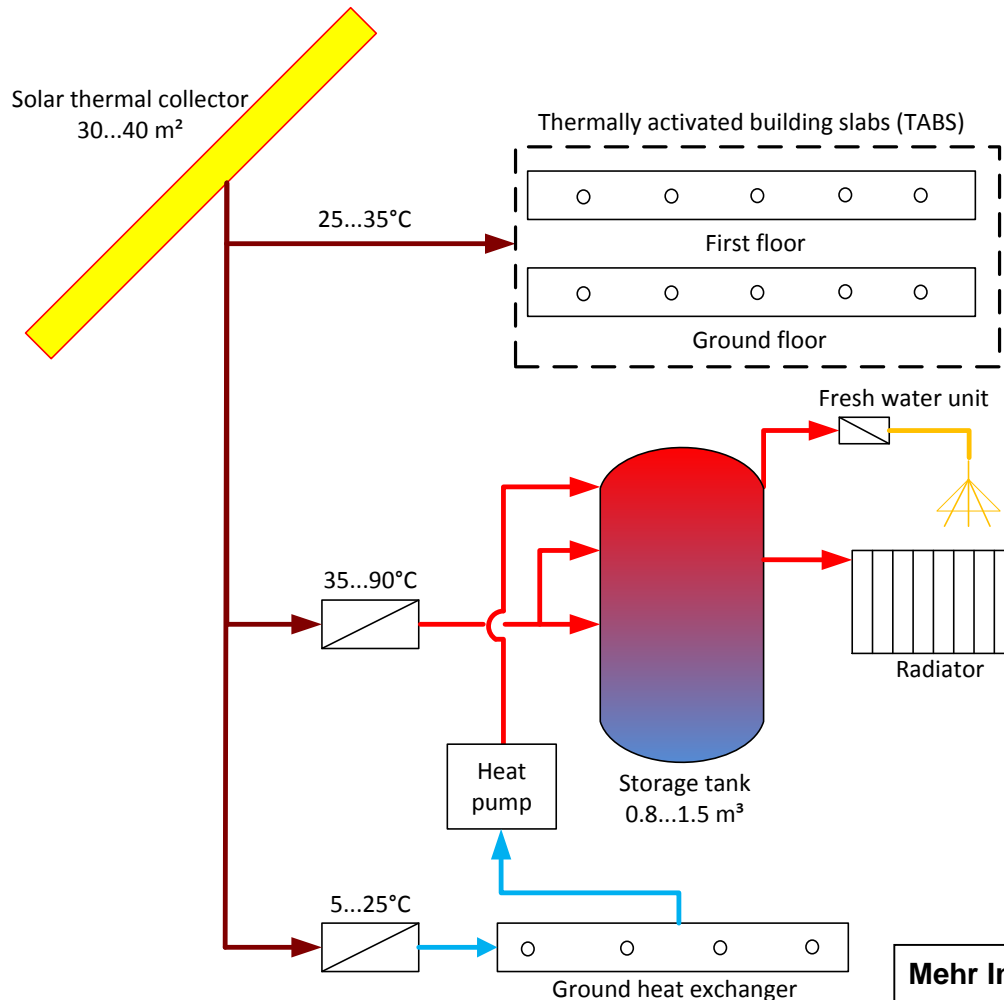
### Mehr Informationen

- Büttner et al.: *Bauteilaktivierung als Grundlastheizung in einem neuen Sonnenhauskonzept – Modellvergleich und Simulation*, BauSim 2014, Fifth German-Austrian IBPSA Conference, RWTH Aachen University
- Steinweg et al, *Sonnenhäuser mit Bauteilaktivierung und kleinem Pufferspeicher – Systemperformance und Behaglichkeit*, 11. Internationale Konferenz für solares Heizen und Kühlen – Gleisdorf Solar, 25.-27. Juni 2014, AEE Intec, Gleisdorf, Österreich



## Solarthermische Bauteilaktivierung (BTA)

- Raumtemperaturerhöhung  
Standard: 4 K
- Kaum mehr sommerliche Überhitzung (DIN 4108-2)
- 10 % Endenergieeinsparung



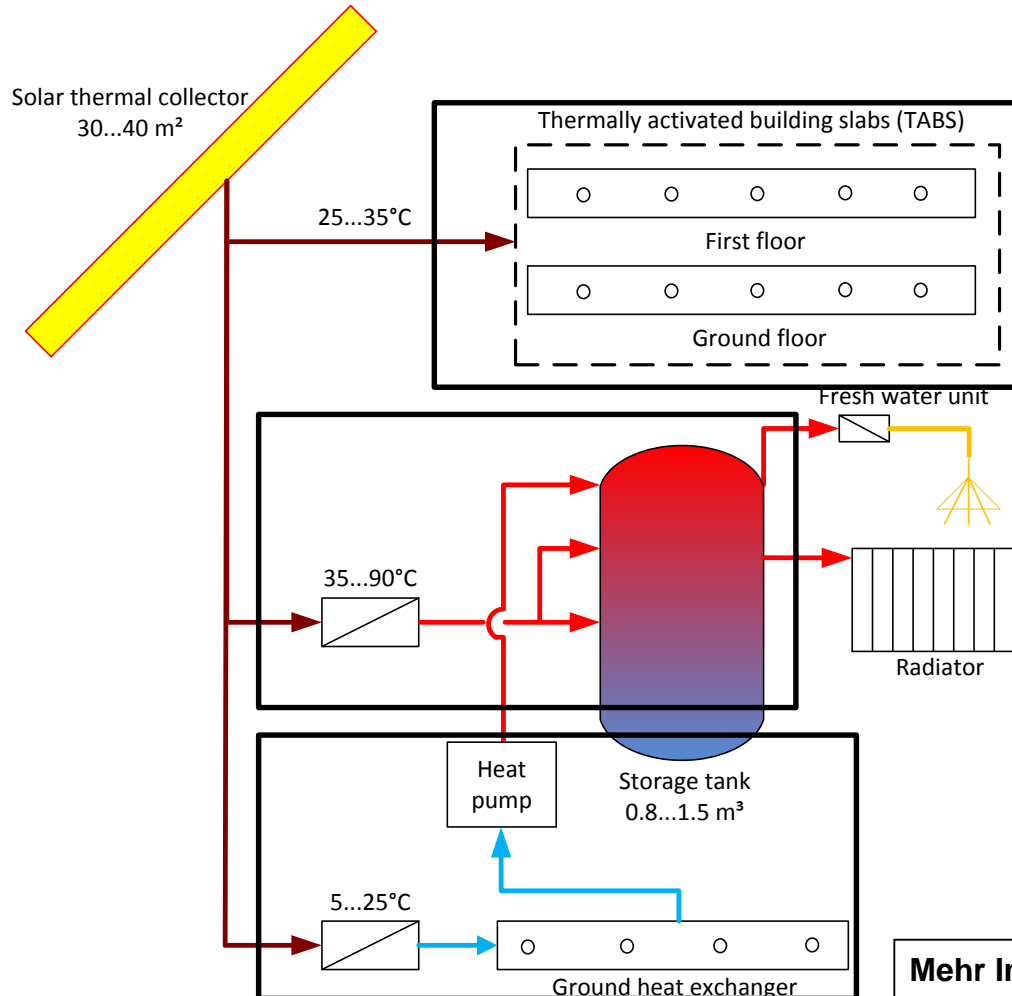
## Wärmepumpe (WP) und horiz. Erdwärmekollektor (EWK)

- Solarthermische Regeneration und Stagnationsvermeidung
- Knappe Dimensionierung (50% der beheizten Wohnfläche)

### Mehr Informationen

- Hüsing F., Hirsch H., Rockendorf G. (2016), Combination of solar thermal collectors and horizontal ground heat exchangers as optimized source for heat pumps, Conference Proceedings EuroSun 2016, Palma de Mallorca





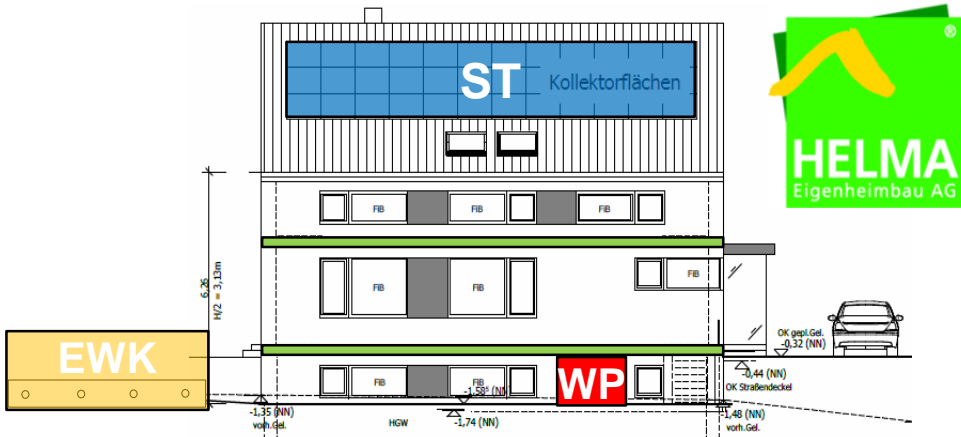
## Systemregler

- Versorgung 3 unterschiedlicher Solarwärmesenken
- Maximierung der Endenergieeinsparung
- Algorithmus per Systemsimulation in TRNSYS
- C++ Reglercode für Validierung als TRNSYS Type implementiert
- „Software-in-the-Loop“ Test

**RESOL<sup>®</sup>**

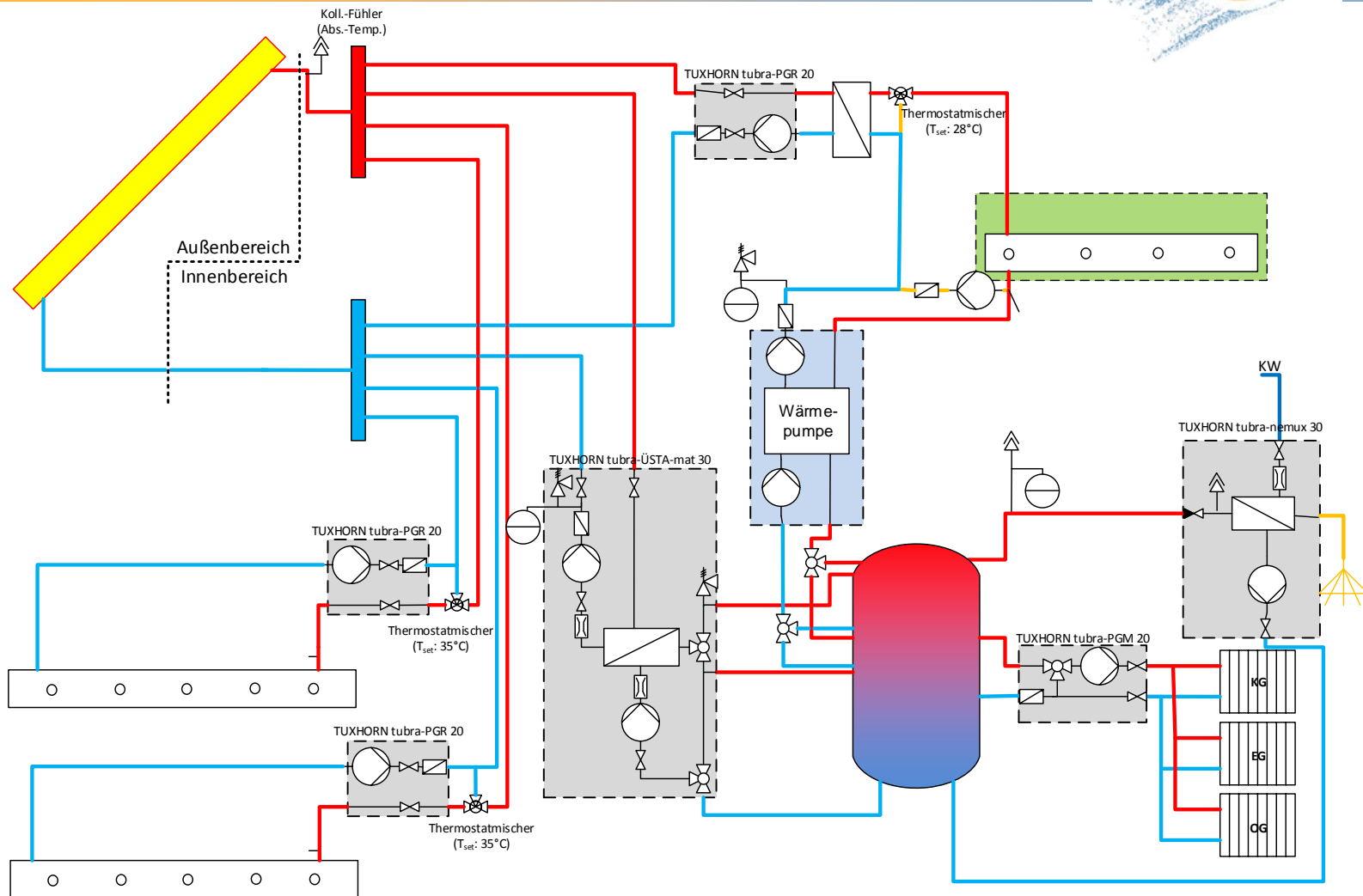
### Mehr Informationen

- Glembin et al.: *New Control Strategy for Solar Thermal Systems with several Heat Sinks* (Eurosun 2014)
- Glembin et al.: *Entwicklung und Simulation komplexer Regelalgorithmen in TRNSYS* (OTTI Solarthermie 2015)

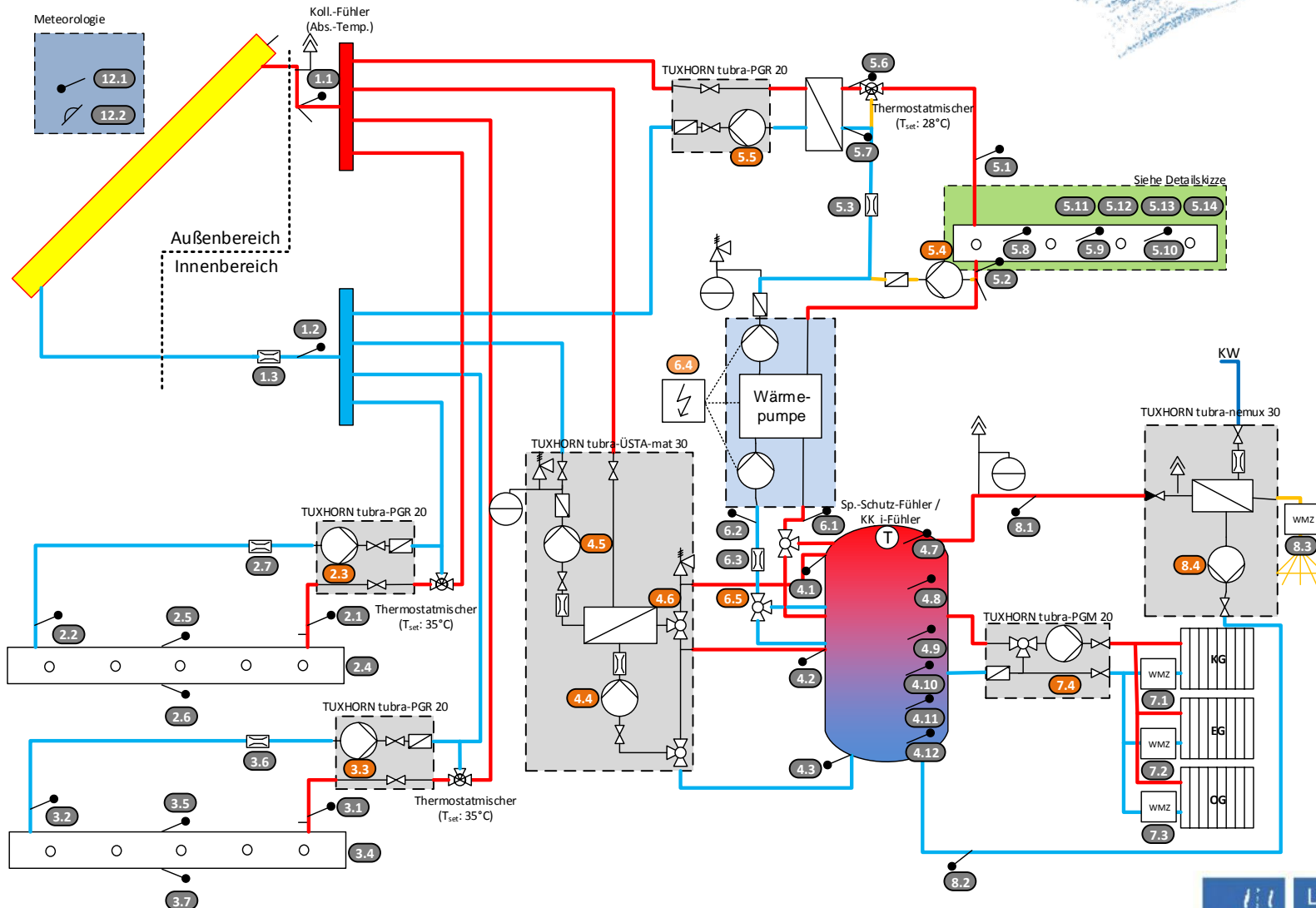


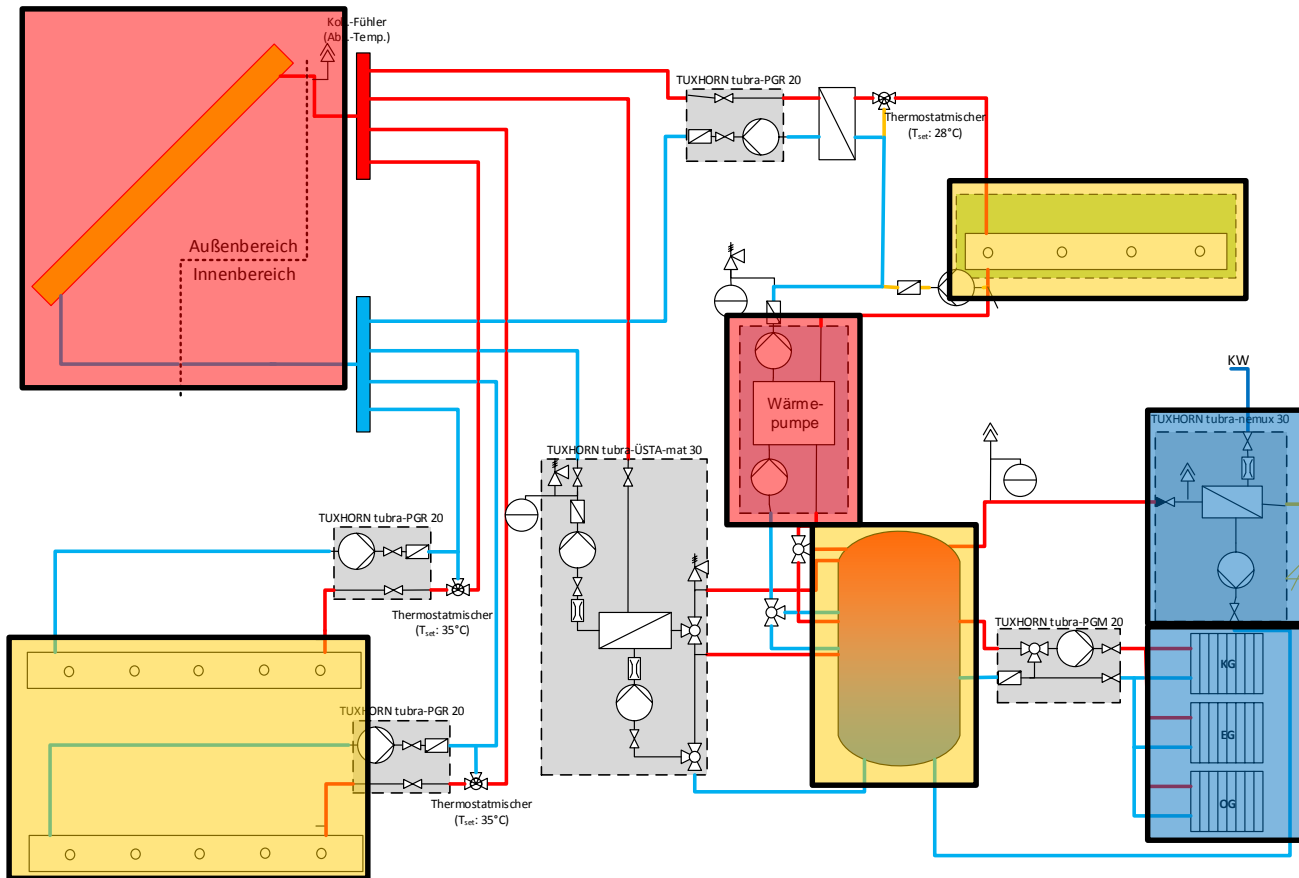
<b>Haus</b>	270 m <sup>2</sup> beheizte Fläche, Teilverschattung der Fenster, keine Lüftungsanlage, 2 Bewohner
<b>ST</b>	30 m <sup>2</sup> dachintegrierter FK, südorientiert, 45° geneigt
<b>WP</b>	S/W WP, 8 kW <sub>th</sub> @ 2 kW <sub>el</sub>
<b>EWK</b>	170 m <sup>2</sup> Gesamtfläche, 4 Parallelkreise (einzeln abschaltbar), 0.5 m Verlegeabstand
<b>BTA</b>	2x 160 m PEX-Rohr, 0.5 m Verlegeabstand, bifilar, direkt durchströmt mit Solarfluid

# Messkonzept



# Messkonzept





## Wärmequellen

- Solarkollektor
- Wärmepumpe

## Wärmespeicher/-senken

- Bauteilaktivierung (EG + OG)
- Erdwärmekollektor
- Pufferspeicher

## Wärmesenken

- Raumheizung
- Trinkwarmwasser

## Temperaturen

- Oberflächentemperaturen (BTA)
- Speicherschichttemperaturen
- Raumtemperaturen
- Erdreichtemperaturen

## Elektrische Verbraucher

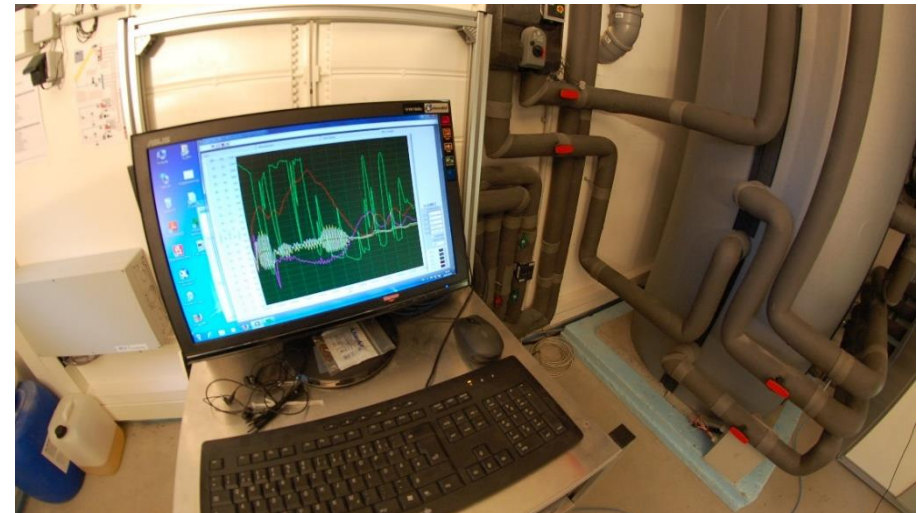
- Wärmepumpe (Kompressor und Heizstab)
- Hydraulische Antriebspumpen
- Regler und Misch-/Schaltventile
- Haushaltsstromverbrauch

## Meteorologie

- Einstrahlung in Kollektorebene
- Umgebungstemperatur

## Sonstiges

- CO<sub>2</sub> Gehalt
- Raumluftfeuchte
- Lichtleitertemperaturmessung



# Baustelle in Hannover



# Baustelle in Hannover





# Baustelle in Hannover



# Baustelle in Hannover



# Baustelle in Hannover

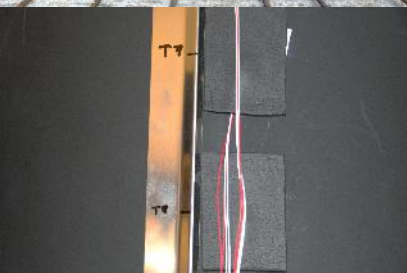


# Baustelle in Hannover





# RESOL®



## Vielen Dank fürs Zuhören! Fragen?

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**PTJ**  
Projekträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

11  
102  
1004  
Leibniz  
Universität  
Hannover