

# Neues Sonnenhauskonzept mit temperaturoptimierter Solarwärmennutzung



An-Institut der  
 1 1  
 1 0 2  
 1 0 0 4  
 Leibniz  
 Universität  
 Hannover

Ch. Büttner<sup>1</sup>, J. Steinweg<sup>1</sup>, J. Glembin<sup>1</sup>, G. Rockendorf<sup>1</sup>, N. Rudolph<sup>2</sup>, M. Oppermann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH) | 31860 Emmerthal | Tel.: +49 (0)5151/999-645 | Email: steinweg@isfh.de  
<sup>2</sup> HELMA Eigenheimbau AG | 31275 Lehrte | Tel.: +49 (0)5132/8850-0

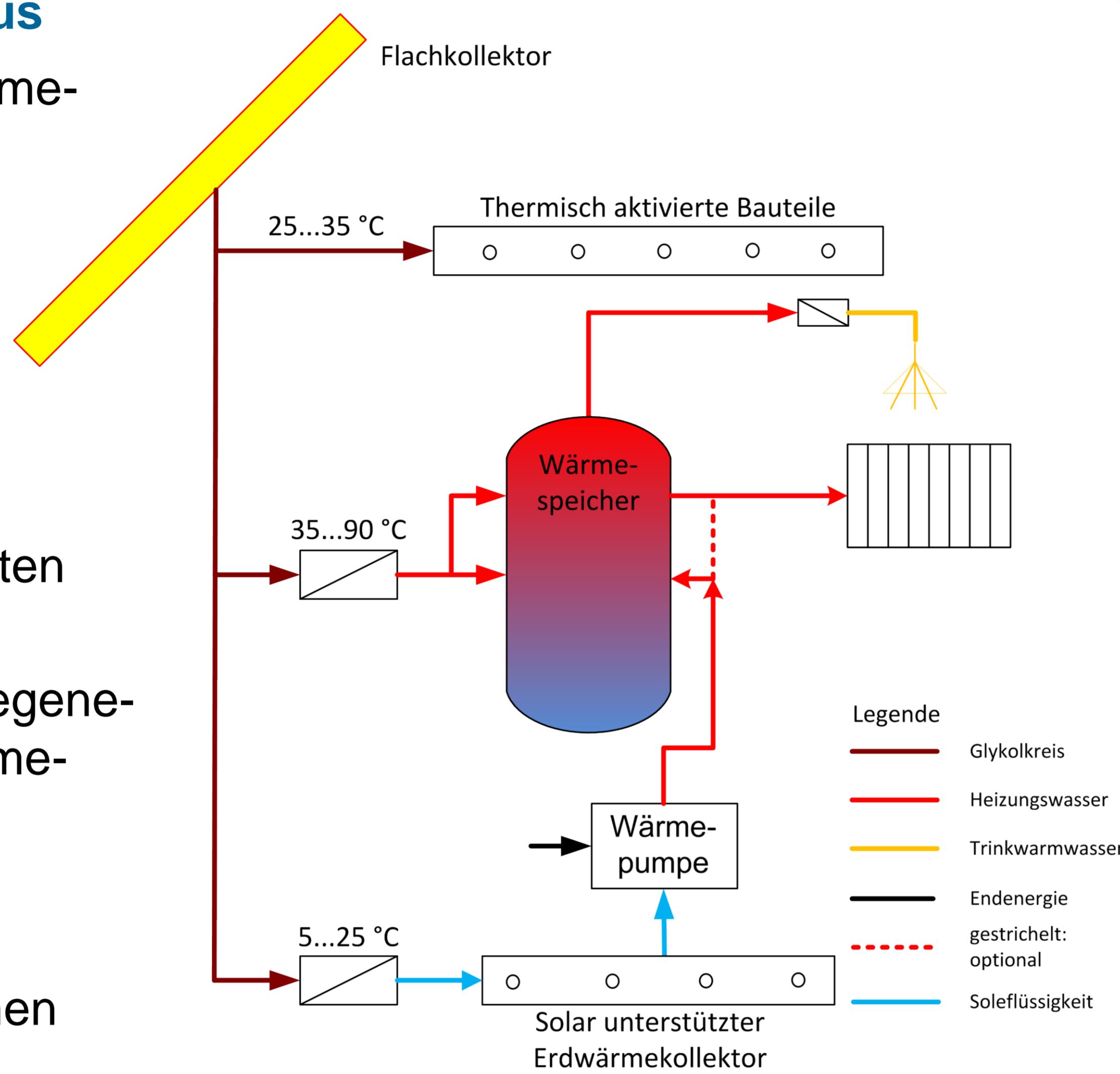
## System-Konzept

### Standard-Sonnenhaus

- Großer, zentraler Wärmespeicher mit 5...10 m<sup>3</sup>
- Holzofen / Holzkessel

### Neues Sonnenhaus

- Deutlich kleinerer Speicher (1...1,5 m<sup>3</sup>)
- Thermisch aktivierte Betonplatten zur direkten Solarbeladung
- solare Überschüsse regenerieren kleinen Erdwärmekollektor (Quelle für Wärmepumpe)
- Reduzierung der sonnenhauspezifischen Mehrkosten



Legende  
 Glykolkreis  
 Heizungswasser  
 Trinkwarmwasser  
 Endenergie gestrichelt: optional  
 Soleflüssigkeit

## Gebäude- und Systemsimulation

- Bewertung der Konzepte durch dynamische Systemsimulationen in TRNSYS

Randbedingungen	Standard-Sonnenhaus	Neues Sonnenhaus
<b>Kollektor</b>	36 m <sup>2</sup> , Flachkollektor; 45°, Süd	
<b>Speichervolumen</b>	7,3 m <sup>3</sup>	1,5 m <sup>3</sup>
<b>Nachheizung</b>	Wärmepumpe mit regenerierter Erdwärmequelle	
<b>Bauteilaktivierung Beton</b>	-	Bodenplatte und Zwischendecke
<b>Raumheizbedarf</b>	7132 kWh/a für 180 m <sup>2</sup>	
<b>Warmwasserbedarf</b>	2170 kWh/a	
<b>Ergebnisse</b>		
<b>Solarwärme in den Speicher (Anteil an Gesamt-Solarwärme)</b>	6380 kWh/a (100 %)	3185 kWh/a (48 %)
<b>Solarwärme an Betonplatten an die Bodenplatte an die Zwischendecke</b>	-	1093 kWh/a (16 %) 2388 kWh/a (36 %)
<b>Gesamte Solarwärme</b>	6380 kWh/a	6666 kWh/a
<b>Speicherwärmeverluste</b>	2122 kWh/a	974 kWh/a
<b>Wärmeabgabe der Radiatoren im EG im OG</b>	2393 kWh/a 2795 kWh/a	1091 kWh/a 2404 kWh/a
<b>Nachheizwärmebedarf durch Wärmepumpe (JAZ)</b>	4422 kWh/a (3,74)	4436 kWh/a (3,93)
<b>Strombedarf Wärmepumpe</b>	1182 kWh/a	1129 kWh/a
<b>Solarer Deckungsanteil</b>	59,1 %	60,0 %

### Hauptergebnisse

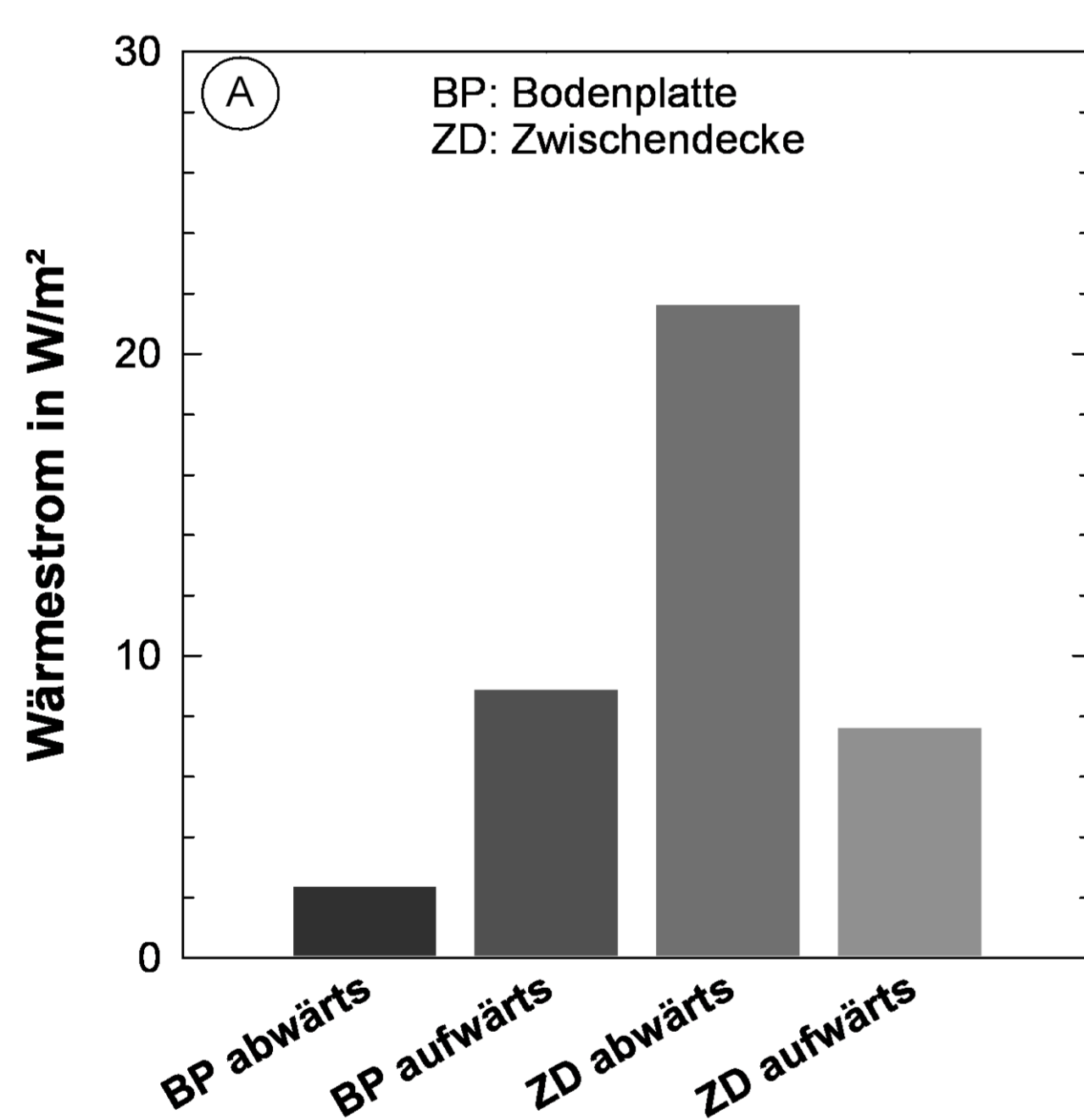
- Neues Konzept hat höheren Solarertrag in Heizperiode
- Gesamtenergieeinsparung trotz kleineren Speichers etwa gleich dem Standard-Sonnenhaus
- Solarwärme wird etwa gleich auf Speicher und Betonplatten verteilt
- Speicherverluste drastisch reduziert; dadurch kleinerer sommerlicher Wärmeeintrag

## Ausblick

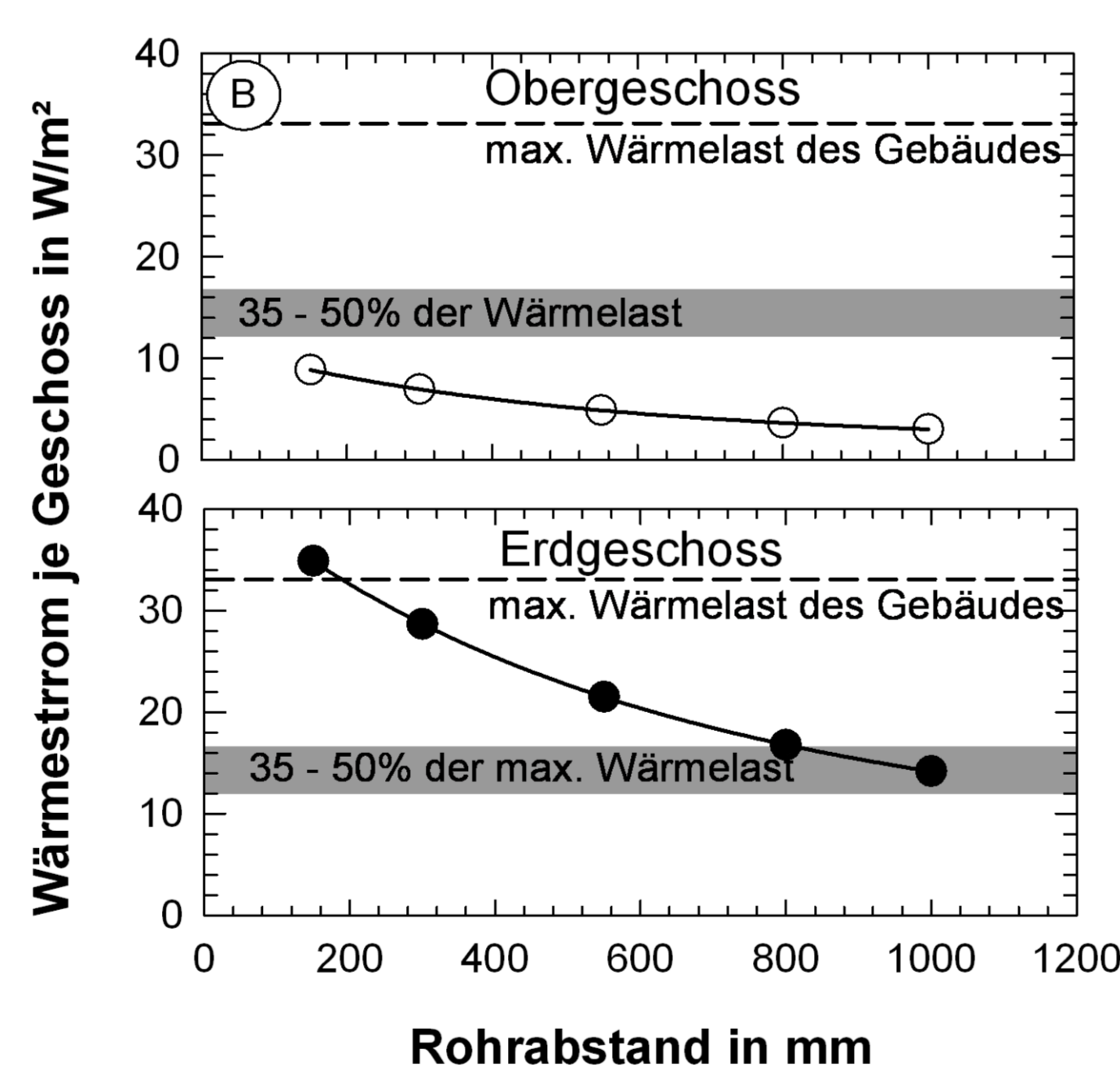
- Entwicklung von Regelalgorithmen in Kooperation mit Projektpartner RESOL
- Demonstrationsgebäude mit detaillierter energetischer Vermessung
- Optimierung mittels detaillierter Simulationen unter Einbeziehung der Messergebnisse
- Kleine PV-Anlage reicht zur bilanziellen Deckung des verbleibenden Wärmepumpen-Strombedarfs

## Thermisch aktivierte Bauteile

- **Ziel:** Versorgung der Grundlast: 35 %...50 % der maximalen Wärmeleistung
- Dimensionierung mithilfe von FEM- Studie



**Ausgangsfall**  
 Raumtemperatur: 20°C  
 Spez. Massenstrom: 15 kg/(m²h)  
 Eintrittstemperatur: 28°C  
 Rohrabstand/ -durchmesser: 300 mm 20x2 mm



**Grafik A:** Wärmeströme beider Bauteile, sowohl abwärts als auch aufwärts gerichtet im Ausgangsfall  
**Grafik B:** Gesamtwärmestrom je Geschoss in Abhängigkeit des Verlegeabstands

### Ergebnisse

- Ungleichmäßige Wärmeverteilung im EG und OG
- Größerer Rohrabstand (500 mm bis 700 mm) für Grundlastdeckung durch Bauteilaktivierung ausreichend, dadurch wesentlich kostengünstiger



RESOL®

Das Projekt SH-T-opt (FKZ 0325981A) wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Partner des ISFH im bis Herbst 2014 andauernden Projekt sind die HELMA Eigenheimbau AG, Lehrte, und RESOL – Elektronische Regelungen GmbH, Hattingen. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, Telefon +49(0)5151 999-100, Telefax +49(0)5151 999-400, Internet www.isfh.de