

Thermisch aktivierbare Materialien – Wie Holz, Beton und Ziegel das Prinzip beeinflussen

Manuel Baumgartner

AEE – Institute for Sustainable Technologies (AEE INTEC)

8200 Gleisdorf, Feldgasse 19, AUSTRIA

Auftraggeber:

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

im Rahmen

8. Ausschreibung



Projektteam:



Projektkoordination



Demonstrator-Akquise

Datenanalyse

Systemoptimierung

Sozialwiss. Begleitung

Befragungen

Interviews

Pionier

Fachwissen

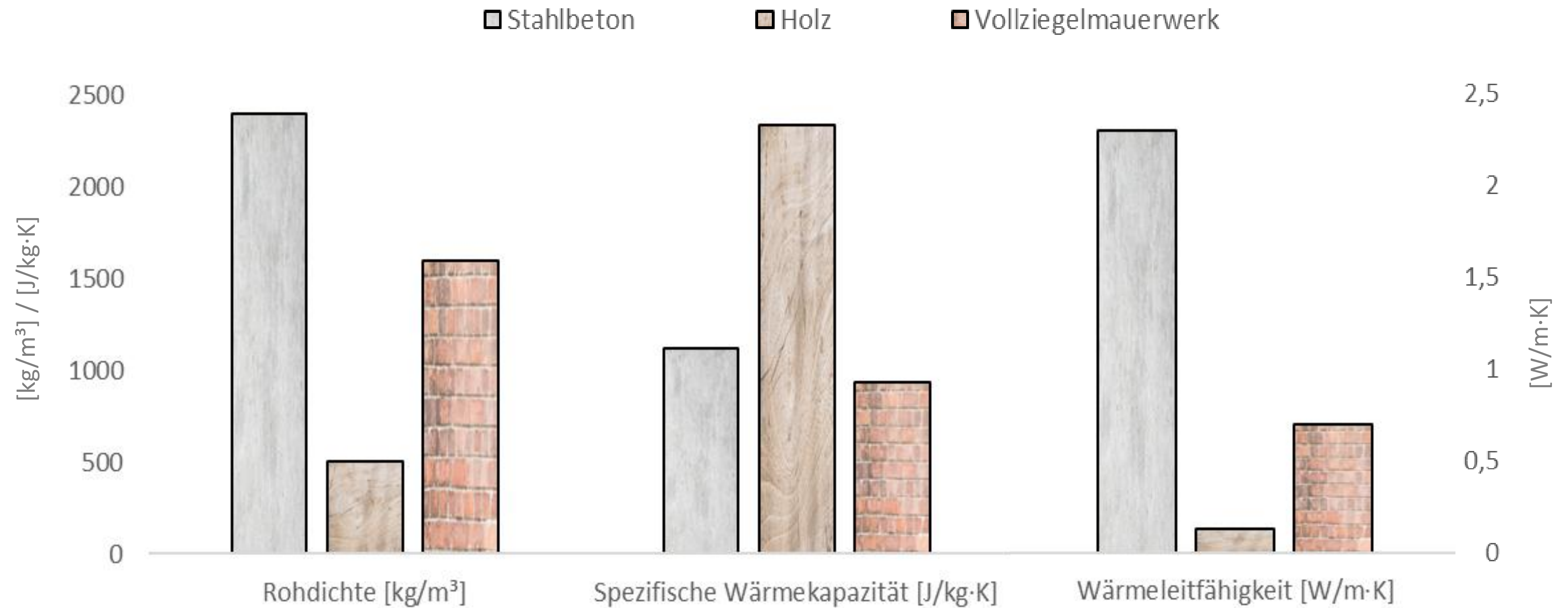
Demonstratoren

Begleitforschung Klimafonds

Branchenwissen

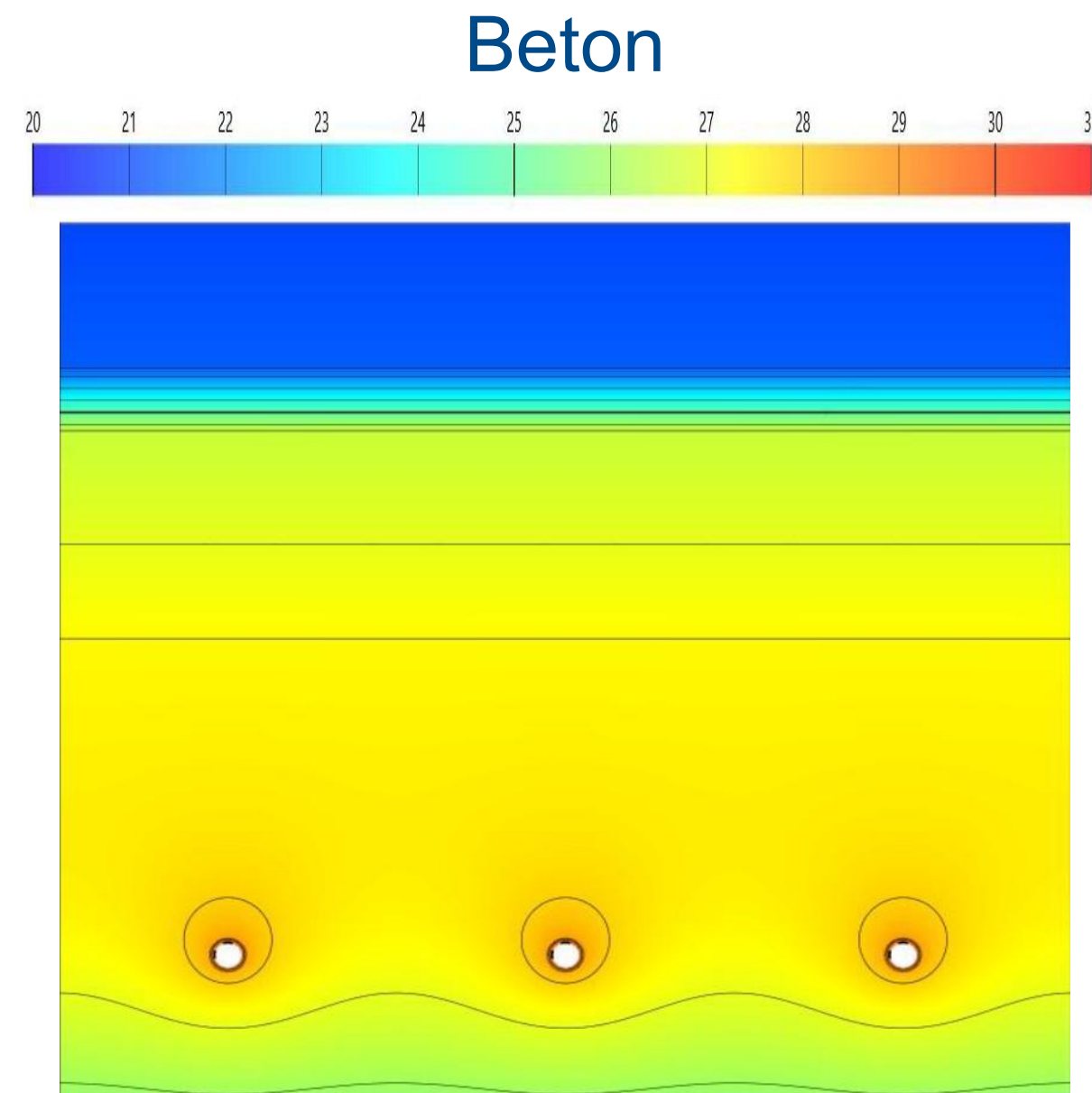
Rückfluss in Lehre

- Wichtige Stoffdaten von Beton, Holz und Ziegel im Vergleich
- Materialspezifische Erkenntnisse aus Simulationen & Messungen im Laborumfeld
- Ergebnisse aus dem BTTAB-Monitoring ausgewählter Demonstratoren und Vergleich mit verwandten Projekten

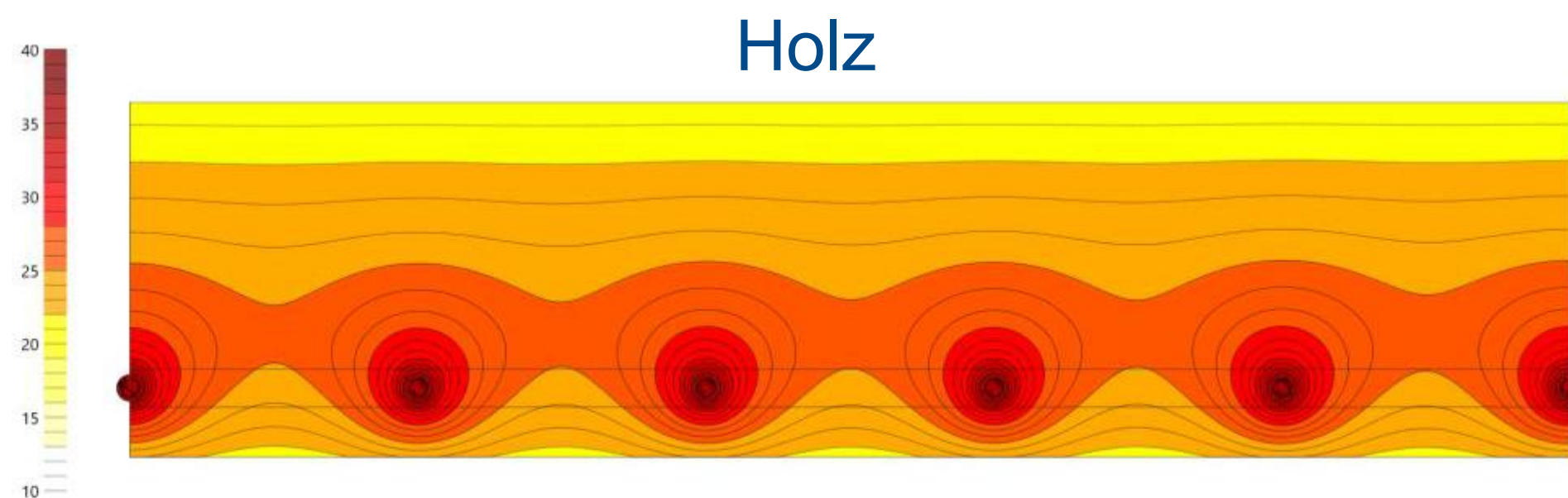


eigene Darstellung

- bei Holz sind höhere VL-Temp. notwendig, um selbe Oberflächen-Temp. bzw. Wärmeabgabe in Raum zu erzielen
- schlechtere Leitfähigkeit führt auch zu Temp.-Welligkeit

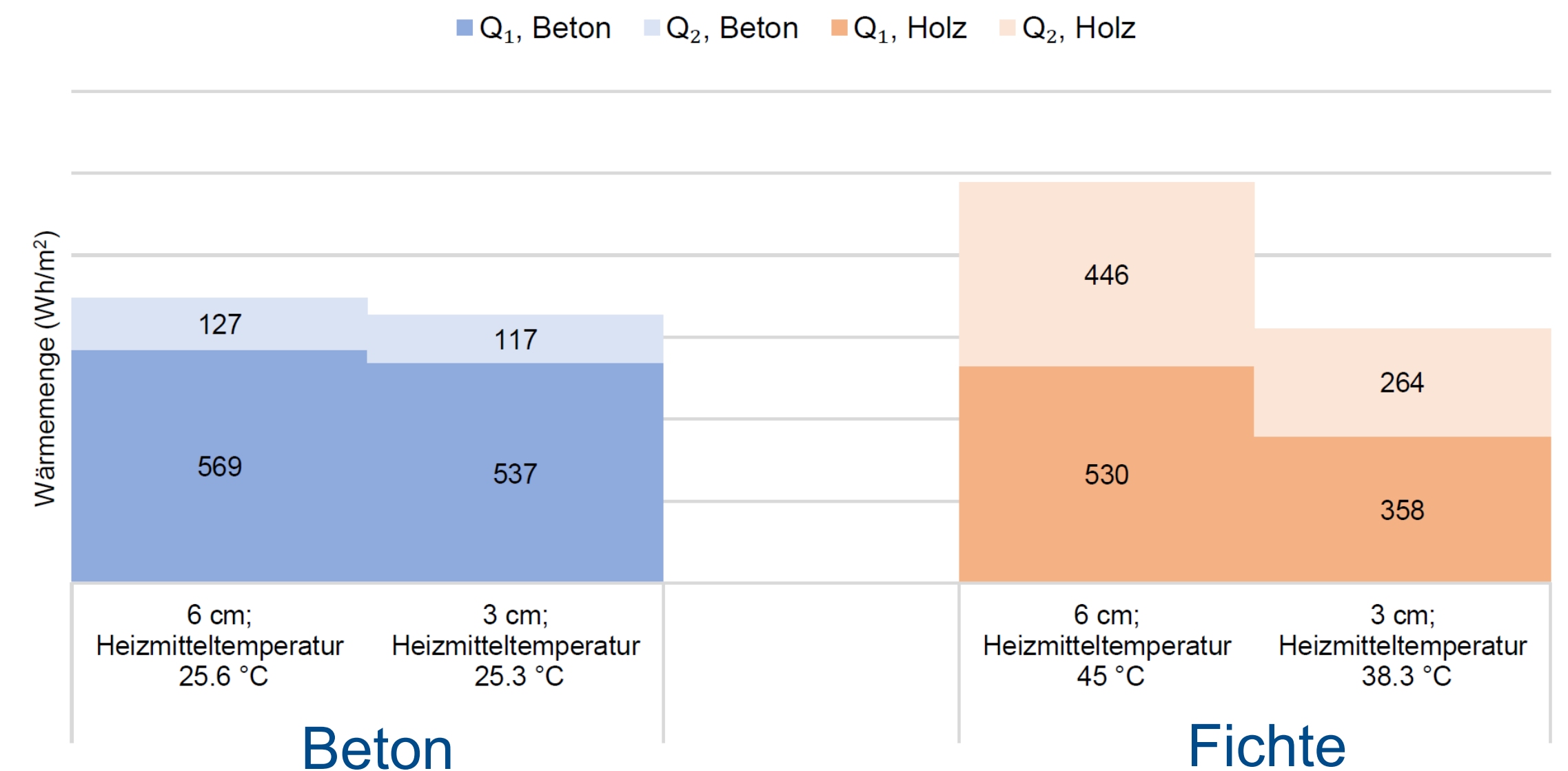


Quelle: FH Salzburg



Quelle: Thoma Holz GmbH

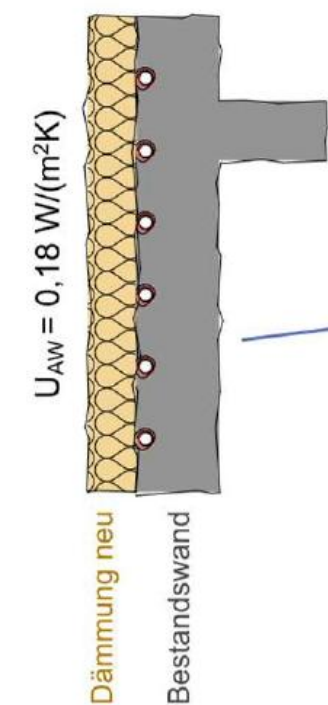
- Ausgangsbedingungen: Wärmestromdichte von 26 W/m²
- Verlegetiefe hat bei Holz größere Auswirkungen auf Speicherkapazität und notwendige VL-Temp.
- Verluste steigen mit Erhöhung der VL-Temp.



Quelle: FH Salzburg

Annahmen: durchschnittliche Temperatur der Rohrebene = 35 °C,
Raumtemperatur = 22 °C, Außentemperatur = 0 °C

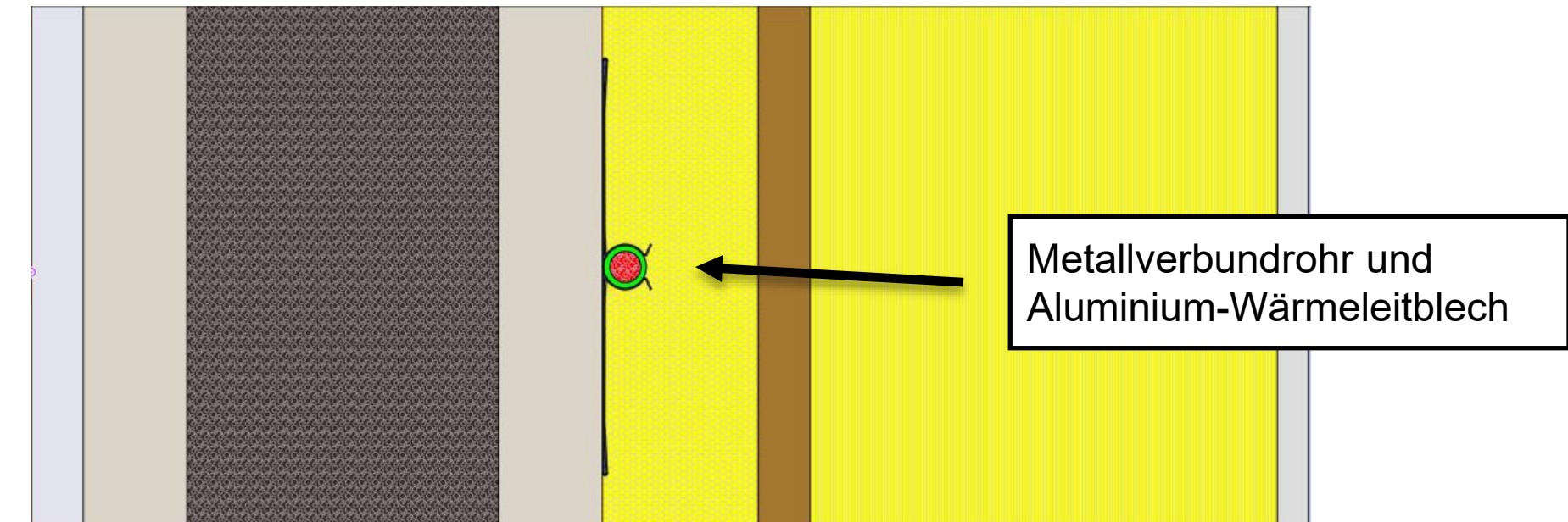
	Dämmstärke neu [m]							
	$\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$							
	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,50	65%	62%	58%	54%	48%	41%	32%	19%
0,60	69%	66%	63%	58%	53%	46%	36%	22%
0,70	72%	70%	66%	62%	57%	50%	40%	25%
0,80	75%	72%	69%	65%	60%	53%	43%	28%
0,90	77%	75%	72%	68%	63%	56%	46%	30%
1,00	79%	77%	74%	70%	65%	59%	49%	33%
1,10	80%	78%	76%	72%	67%	61%	51%	35%
1,20	82%	80%	77%	74%	69%	63%	53%	37%
1,30	83%	81%	78%	75%	71%	65%	55%	39%
1,40	84%	82%	80%	77%	72%	66%	57%	40%
1,50	85%	83%	81%	78%	74%	68%	59%	42%
1,60	86%	84%	82%	79%	75%	69%	60%	44%
1,70	86%	85%	83%	80%	76%	71%	62%	45%
1,80	87%	85%	83%	81%	77%	72%	63%	47%
1,90	88%	86%	84%	82%	78%	73%	64%	48%
2,00	88%	87%	85%	82%	79%	74%	65%	49%
2,10	89%	87%	85%	83%	80%	75%	67%	50%
2,20	89%	88%	86%	84%	80%	76%	68%	52%
2,30	90%	88%	87%	84%	81%	76%	69%	53%
2,40	90%	89%	87%	85%	82%	77%	69%	54%
2,50	90%	89%	88%	85%	82%	78%	70%	55%
2,60	91%	89%	88%	86%	83%	79%	71%	56%
2,70	91%	90%	88%	86%	84%	79%	72%	57%
2,80	91%	90%	89%	87%	84%	80%	73%	58%
2,90	92%	90%	89%	87%	84%	80%	73%	58%
3,00	92%	91%	89%	88%	85%	81%	74%	59%



Quelle: Infoblatt Sanierung, Moltinger/Heidenthaler/Leeb

→ U-Wert der Bestandswand und ergänzte Dämmung wichtig!

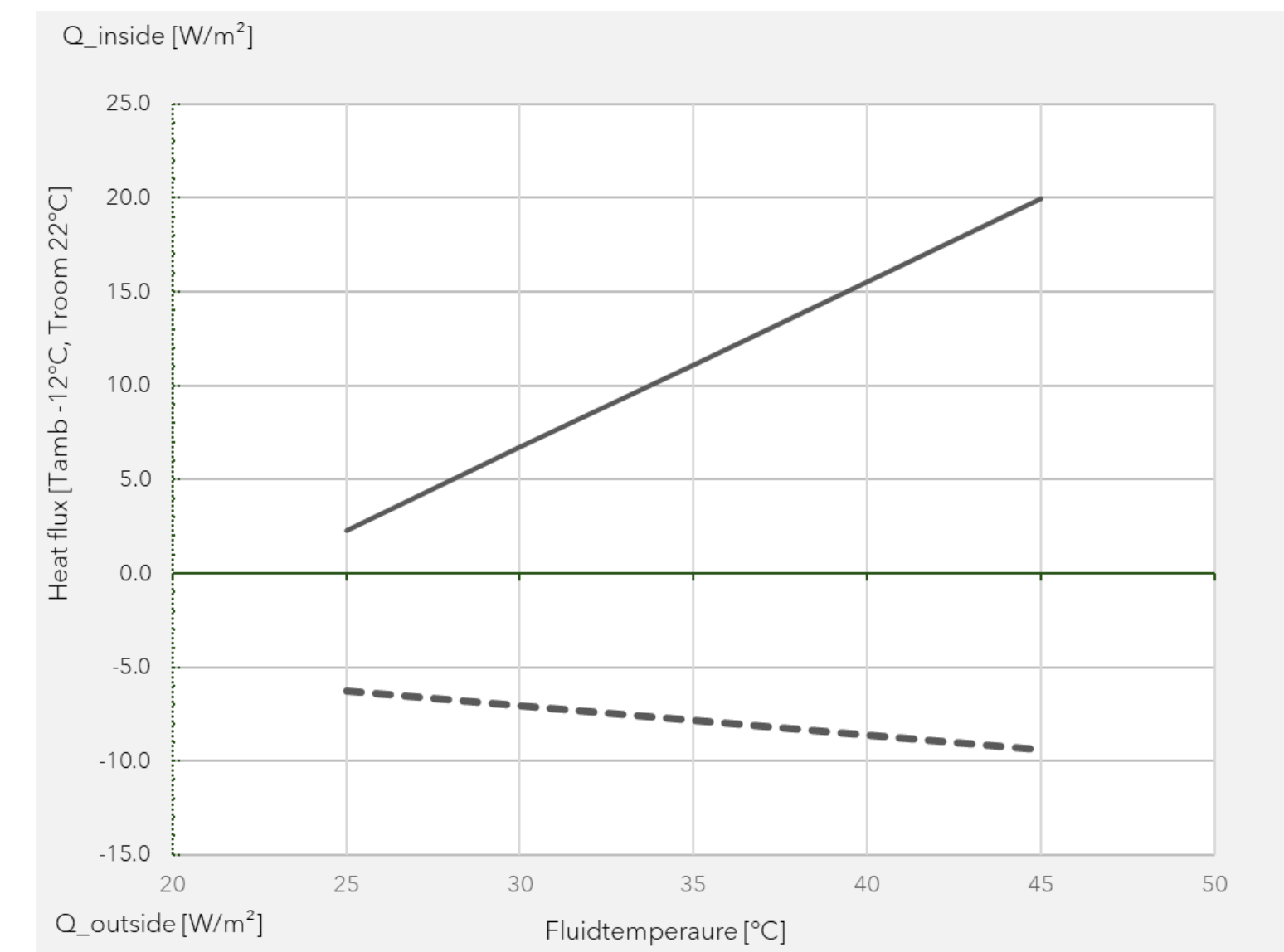
5 cm Holzwolleleichtbauplatte, 15 cm Mantelbetonstein-Kernbeton,
5 cm Mineralwolle-Fassadendämmplatte



Quelle: Towner3000

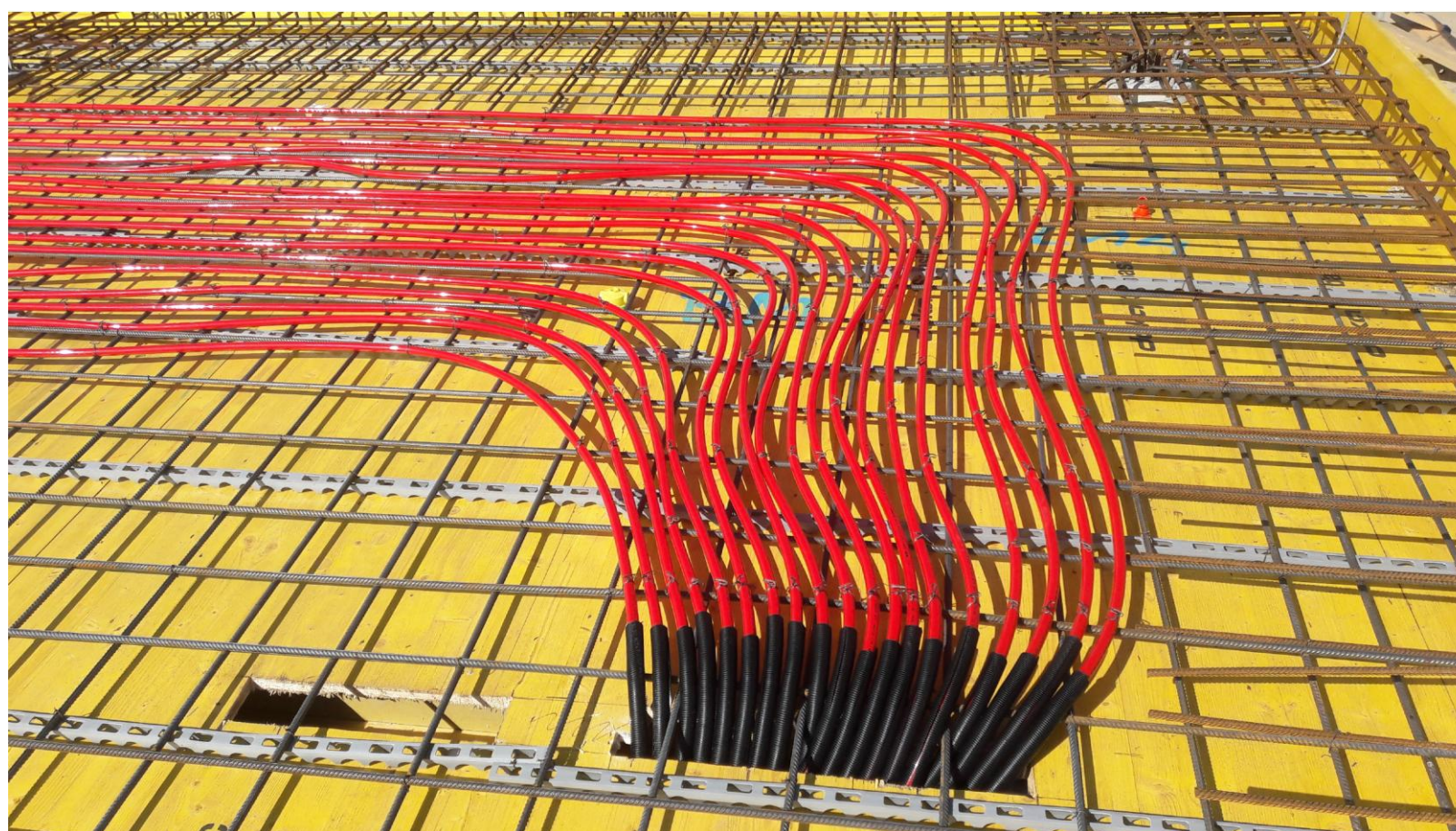
U-Wert

- vor Sanierung
= 0,46 W/m²·K
- nach Sanierung
= 0,14 W/m²·K

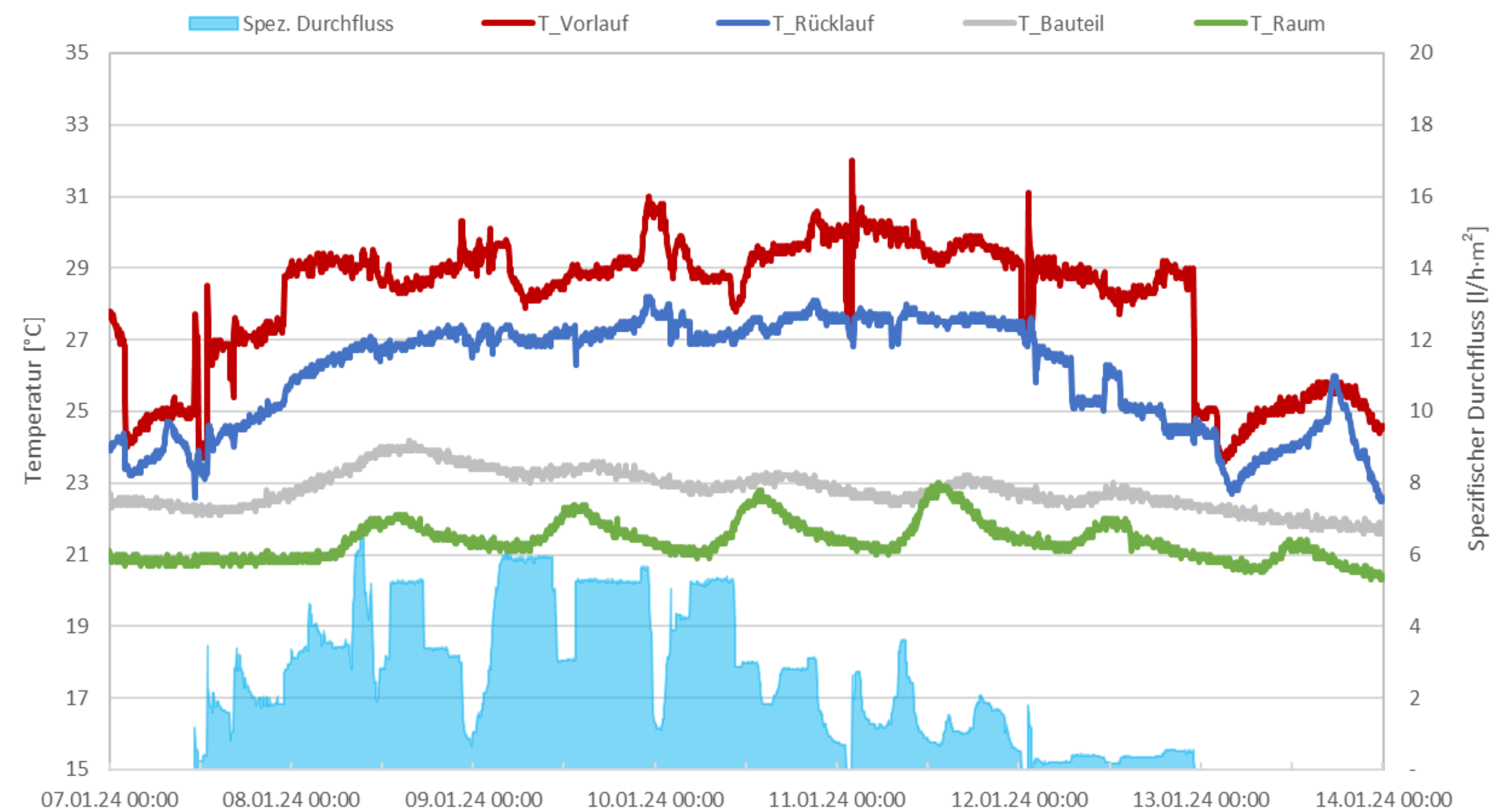


Quelle: Towner3000

- Heizbetrieb bei Außentemperaturen von bis zu $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- gewichtete mittlere Spreizung von $2,3\text{ K}$
- stabile Kern- und Raumtemperaturen
- Durchflüsse von max. $7\text{ l/h}\cdot\text{m}^2$
- niedrige Versorgungstemperaturen von $27 - 31\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 80 % der Heizwärme über RLT!

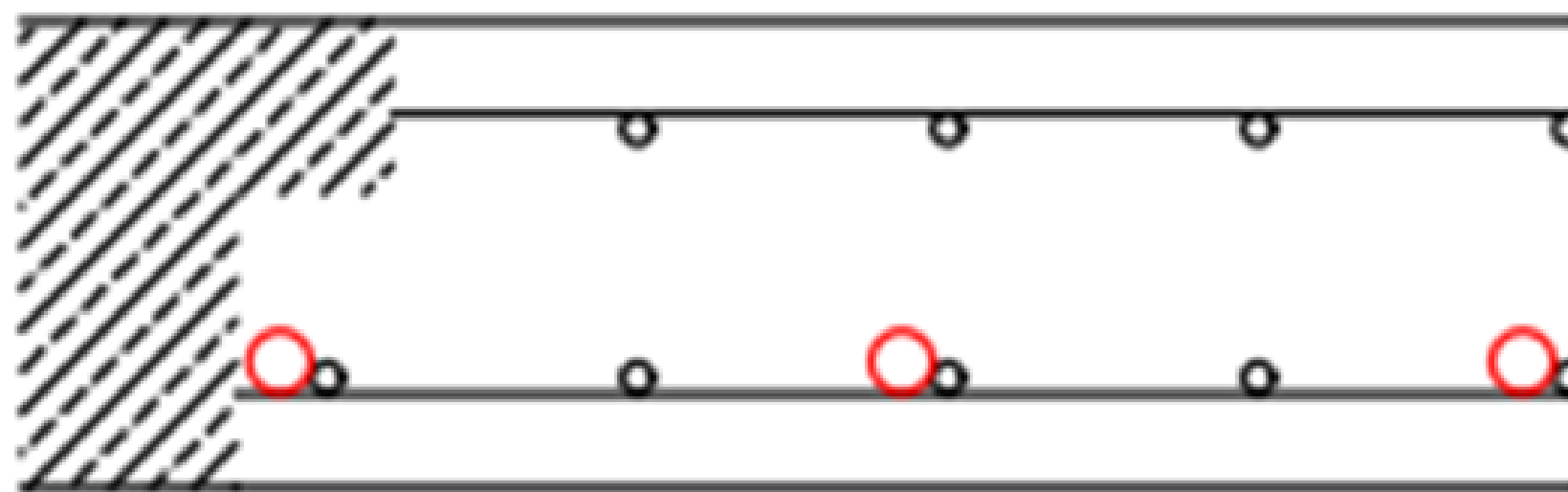


Quelle: solar.one Immo GmbH & Co KG, Demonstrator act4energy

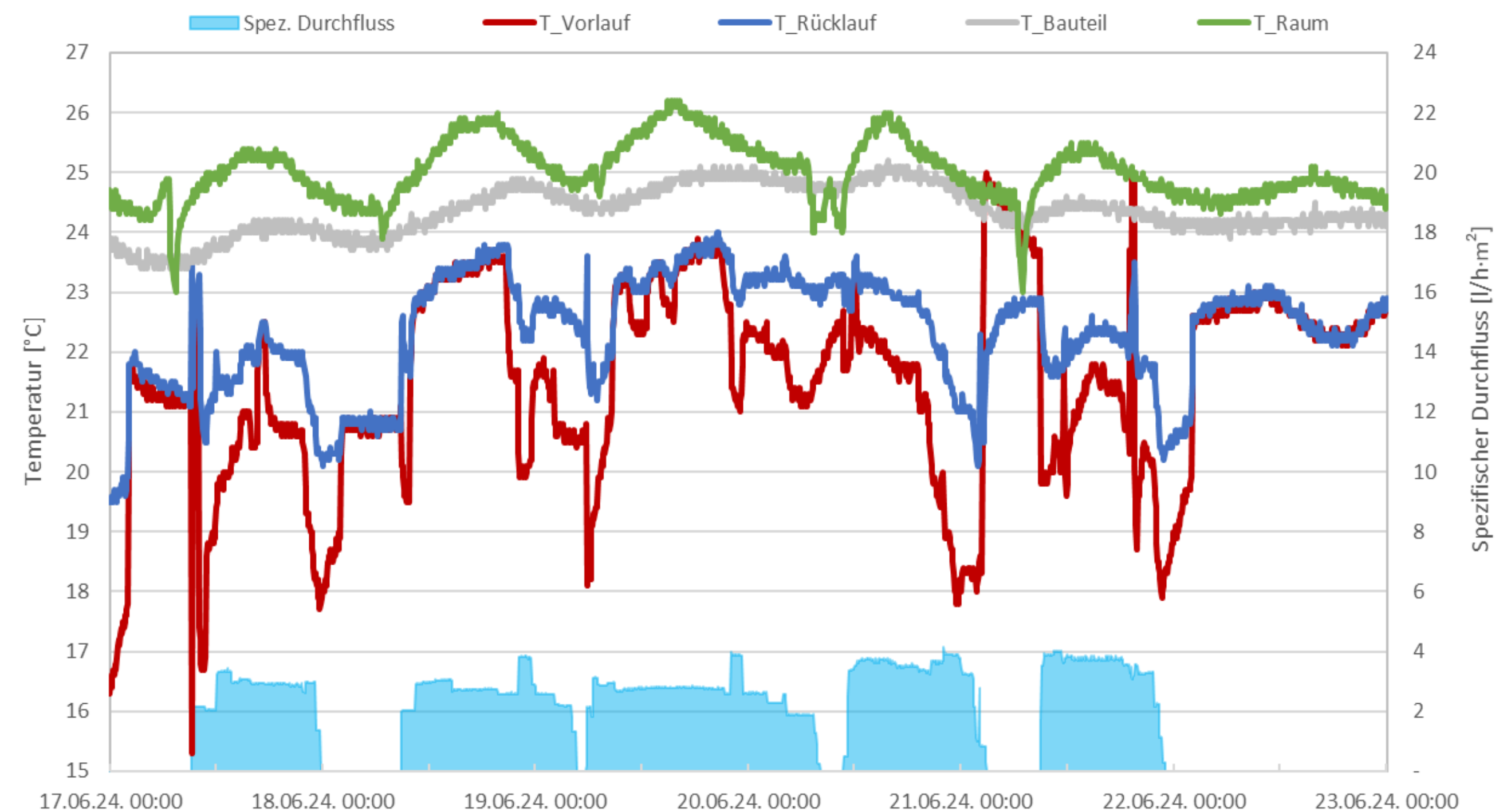


eigene Darstellung, Demonstrator Lite

- Kühlbetrieb bei Außentemperaturen von bis zu 36 °C
- gewichtete mittlere Spreizung von 1,9 K
- Raumtemperaturen im behaglichen Bereich
- Durchflüsse von max. 4 l/h·m²
- stark variable Versorgungstemperaturen von 17 – 22,5 °C
- keine nennenswerte Kühlleistung von RLT, nur Feuchteregulierung!



Quelle: Hacon GmbH

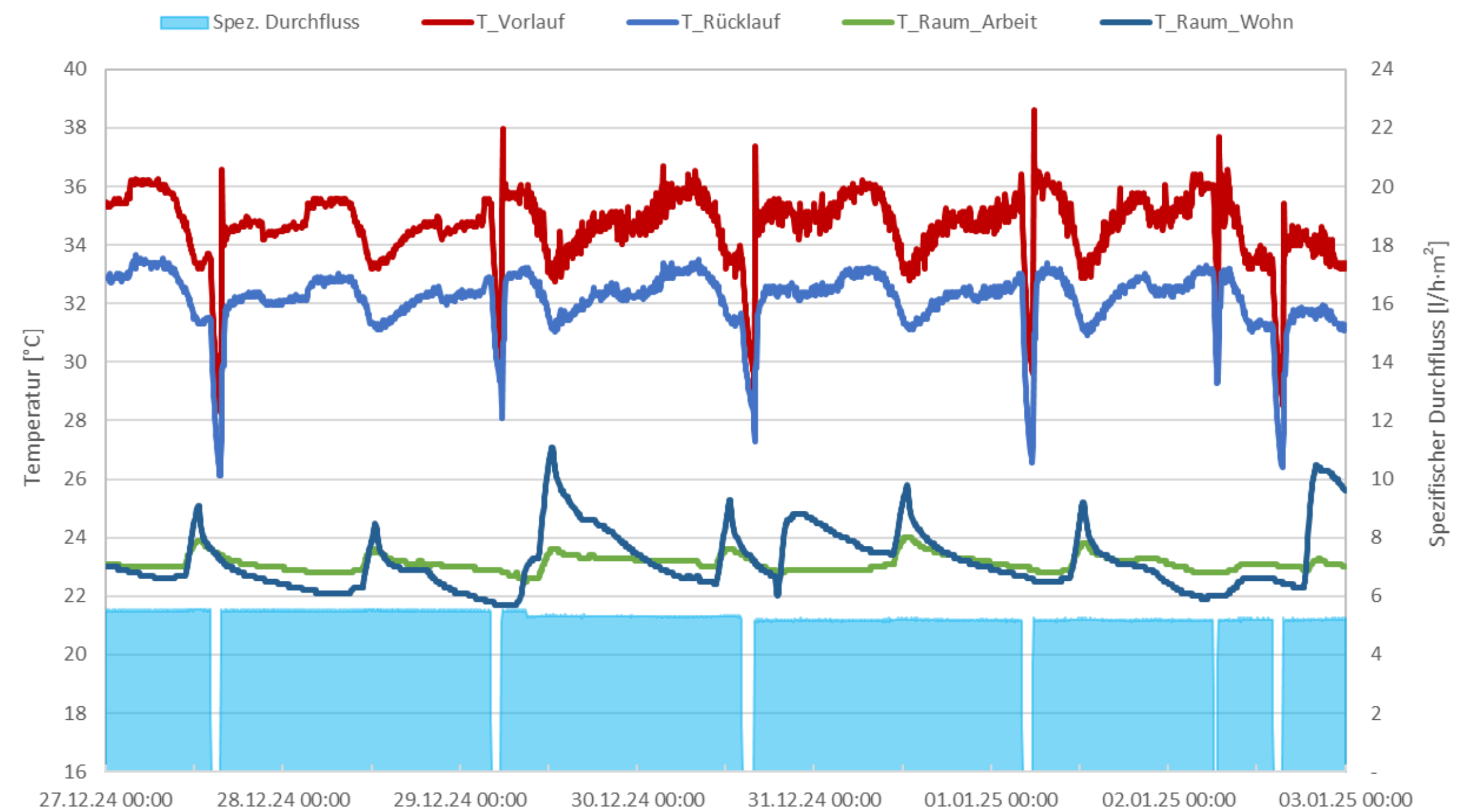


eigene Darstellung, Demonstrator Lite

- Heizbetrieb bei Außentemperaturen von bis zu $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- gewichtete mittlere Spreizung von $2,6\text{ K}$
- keine unterkühlten Raumtemperaturen
- Raumluftfeuchten zwischen 39 und 49 %
- spez. Durchflüsse von $5,5\text{ l/h}\cdot\text{m}^2$
- höhere Versorgungstemperaturen von $33 - 37\text{ }^{\circ}\text{C}$



Quelle: Thoma Holz GmbH

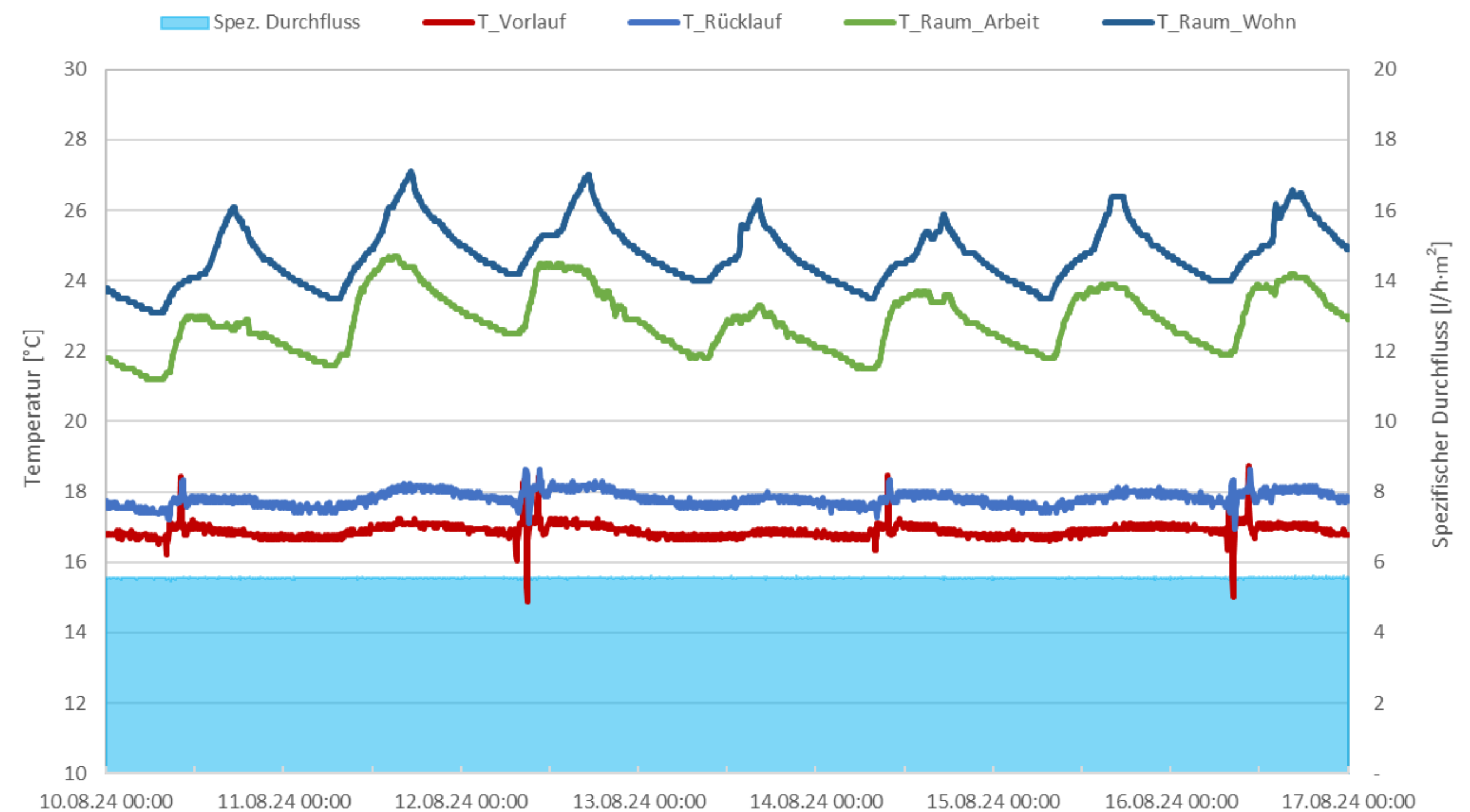


eigene Darstellung, Demonstrator Thoma

- Kühlbetrieb bei Außentemperaturen von bis zu 34 °C
- gewichtete mittlere Spreizung von 1,0 K
- Überhitzungen in den Abendstunden
- Raumluftfeuchten zwischen 53 und 70 %
- spez. Durchflüsse von 5,5 l/h·m²
- Versorgungstemperaturen von durchschnittlich 17 °C



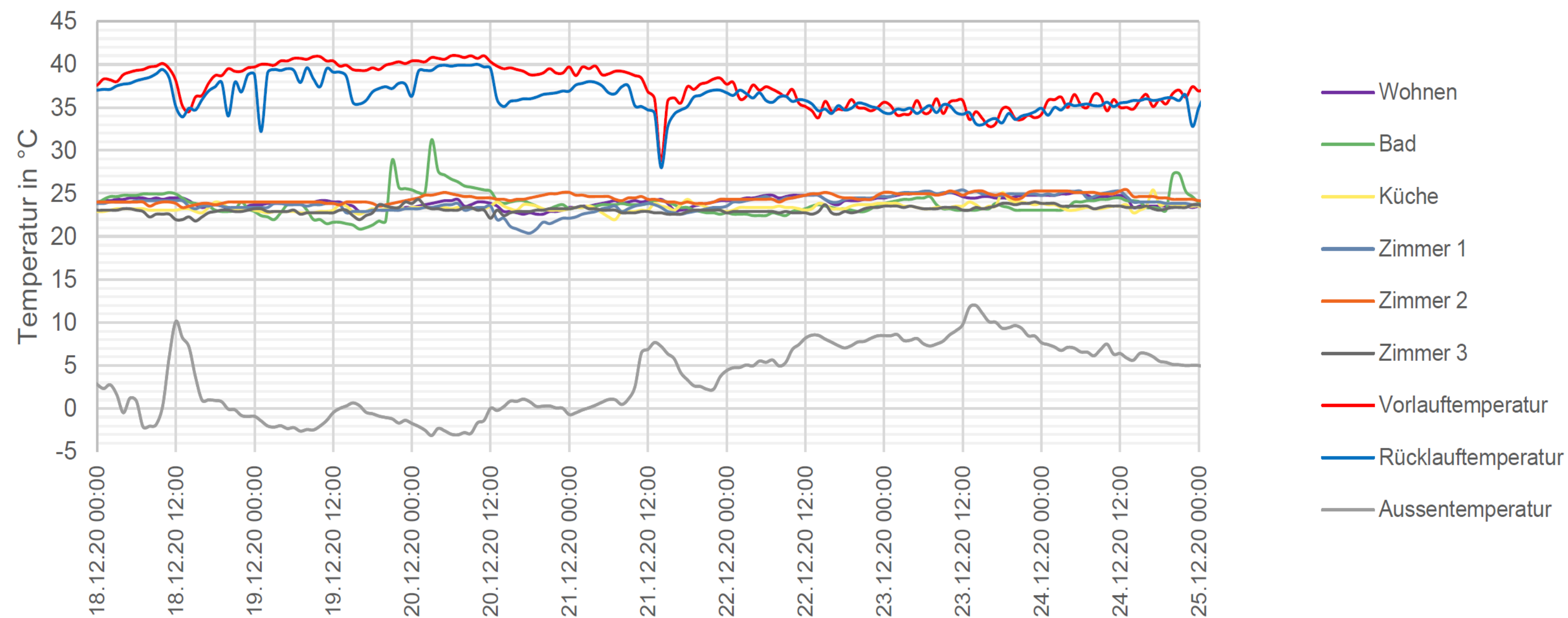
Quelle: Thoma Holz GmbH



eigene Darstellung, Demonstrator Thoma

Messungen zur außenliegenden Aktivierung

- Bestandswand aus Ziegelmauerwerk
- nur Heizbetrieb betrachtet, Außentemperaturen bis -4°C
- behagliche Raumtemperaturen
- Versorgungstemperaturen von 33 bis 41°C



Quelle: FH Salzburg, Wohnen findet Stadt



Quelle: FH Salzburg, Wohnen findet Stadt



Quelle: Energieinstitut Vorarlberg, Demonstrator SüdSan

- Materialeigenschaften bestimmen thermisches Verhalten
 - Beton: hohe Speicherfähigkeit, homogene Oberflächentemperatur, effizient bei niedrigen VL-Temp.
 - Holz: höhere VL-Temp. nötig, schnellere Reaktion, spürbare Feuchtepufferung
 - Ziegel: mittlere Eigenschaften, abhängig von Porosität und Feuchte
- Praxis zeigt: alle Materialien funktionieren, aber mit unterschiedlicher Charakteristik
- Materialwahl bietet Gestaltungsspielraum zwischen Komfort, Dynamik und Energieeffizienz

ABER

- Für erfolgreichen Betrieb: → Abgestimmtes Zusammenspiel von Stoffeigenschaften, Systemdesign und Nutzung
(hydraulische Einregulierung, Regelstrategie, Wärmeerzeugung etc.)



AEE INTEC

IDEA TO ACTION

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

Website: www.aee-intec.at

Manuel Baumgartner BSc.

m.baumgartner@aee.at

+43 3112 5886 224

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/bttab.php>