

MultiFace

Komponentenentwicklung – Mit innovativen Materialien zur multifunktionalen Fassade

01. Dezember 2022

Michael Brütting



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Fassadenelement
MultiFace
schlank
Wärmedämmung
Wärmebrückenarm
aktive Temperierung
PCM
Ressourceneffizienz
Beton
Multifunktional
Basaltfaser
Energieeffizienz
Vakuum-Isolation
Wärmespeicherfähigkeit

MultiFace - Eckdaten



Multifunktionale, schlanke, wärmedämmende Fassadenelemente mit erhöhter Wärmespeicherkapazität und integrierter aktiver Temperierung zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz von Gebäuden

Laufzeit: 01.01.2021 bis 31.12.2023

Konsortium: 8 Projektpartner

Projektvolumen: 2,8 Mio. €

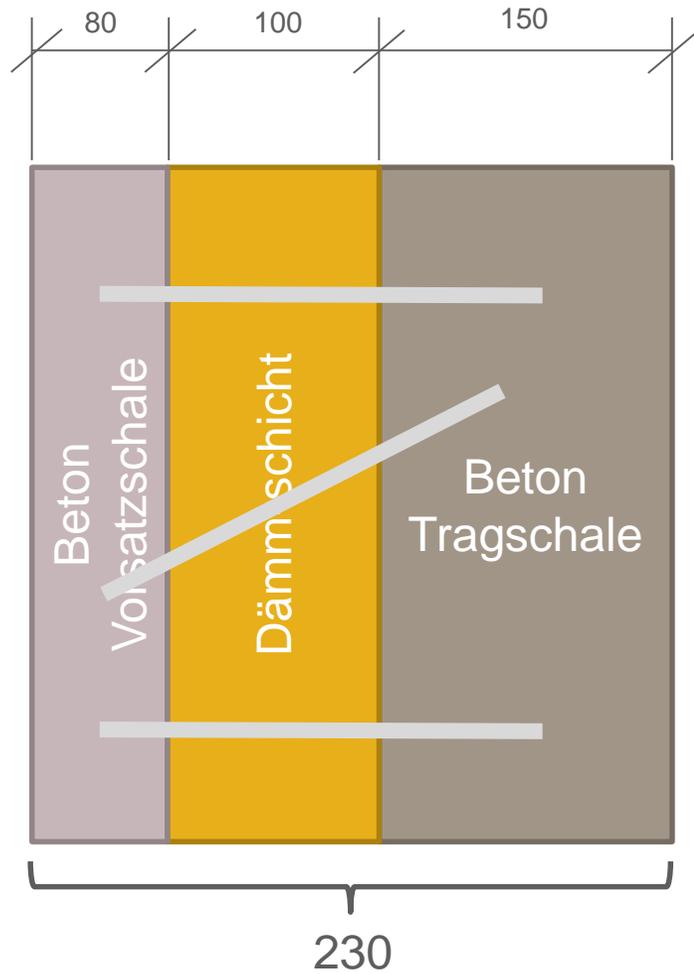
Projektförderung: 2,1 Mio. €

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

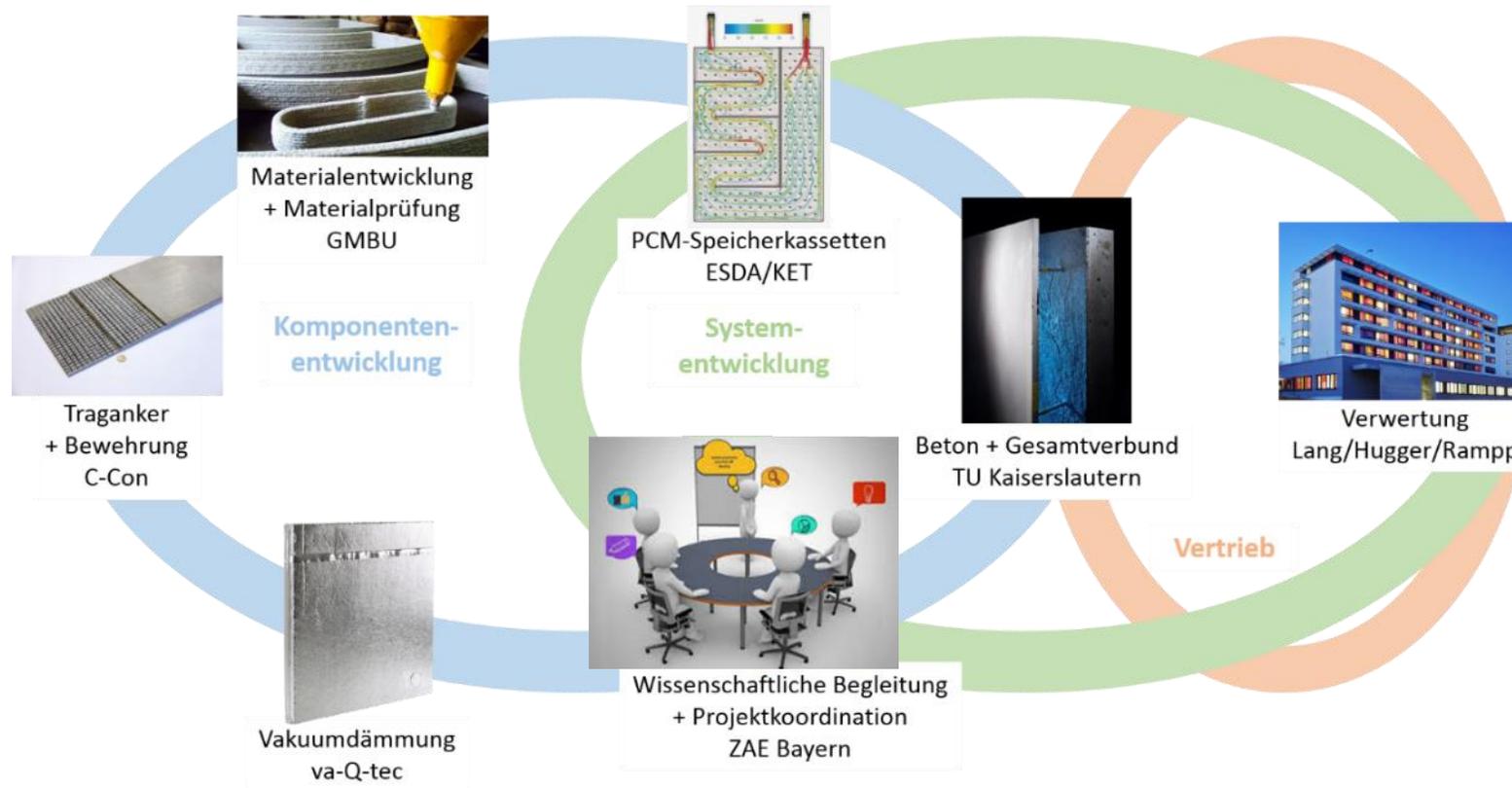
Beton-Sandwich



MultiFace



Projektstruktur

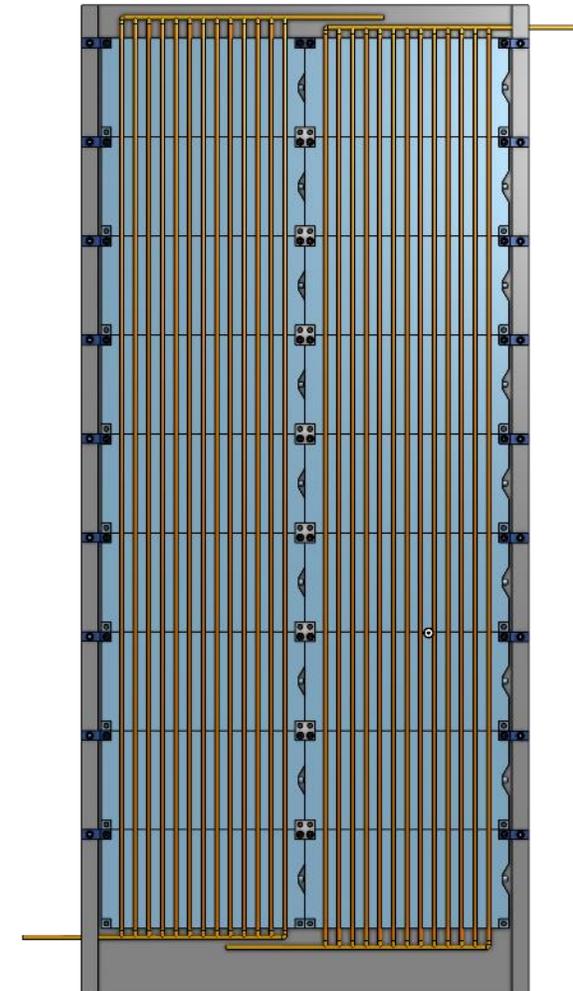
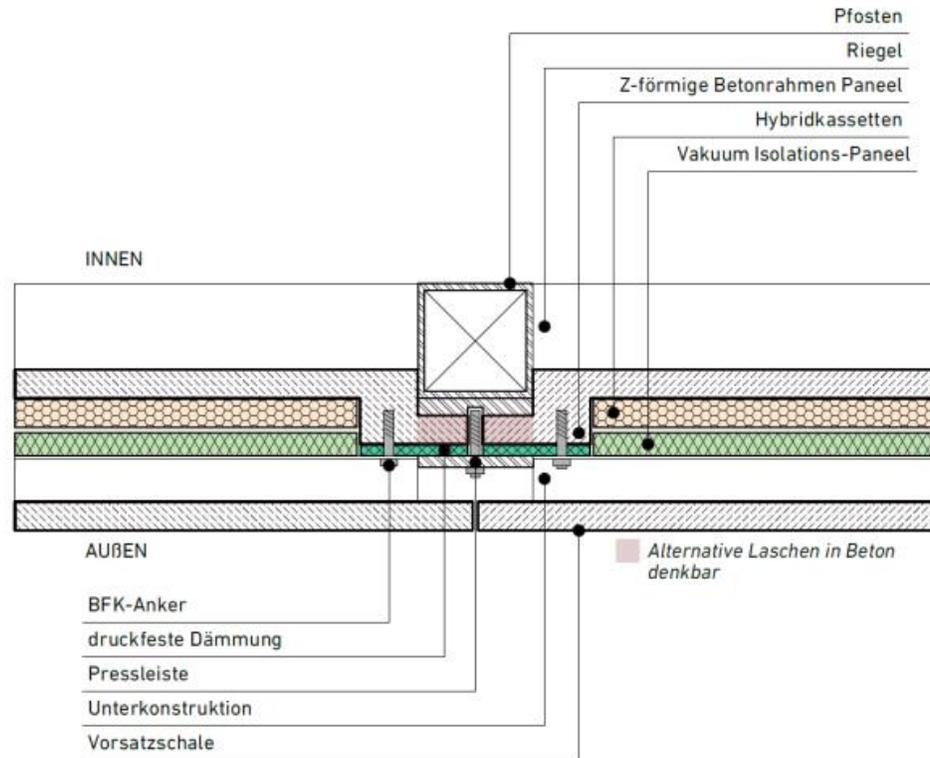


Wohnungsbau
Bürogebäude
Funktionsgebäude
...

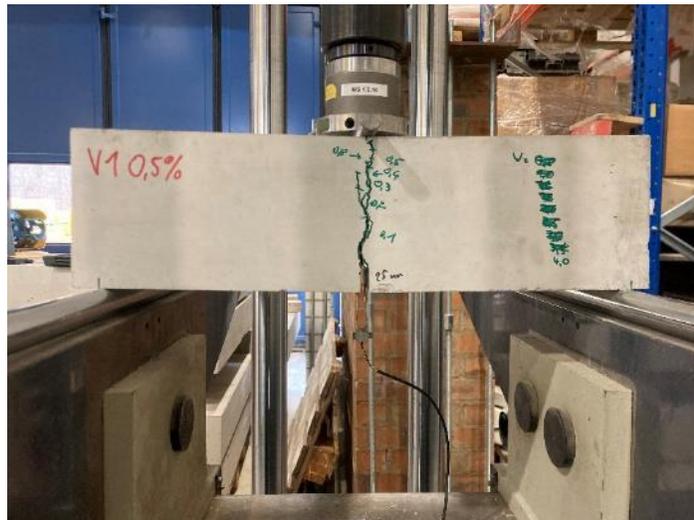
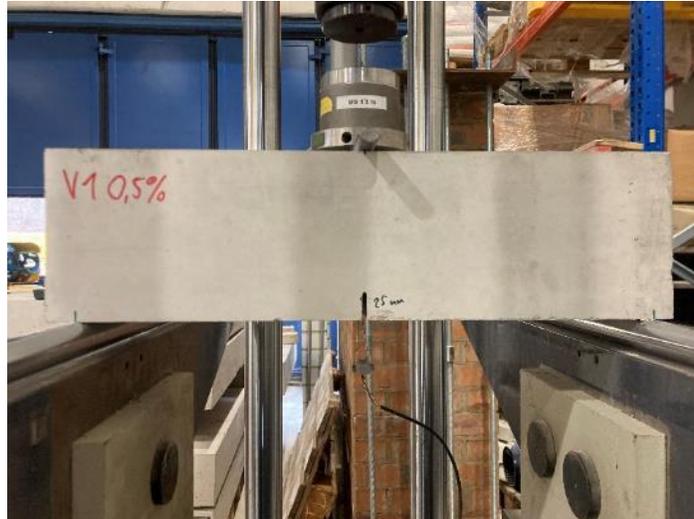


<https://www.bayerische-staatszeitung.de/staatszeitung/bauen/detailansicht-bauen/artikel/quadratischer-baukoerper-aus-stahlbeton.html#topPosition>

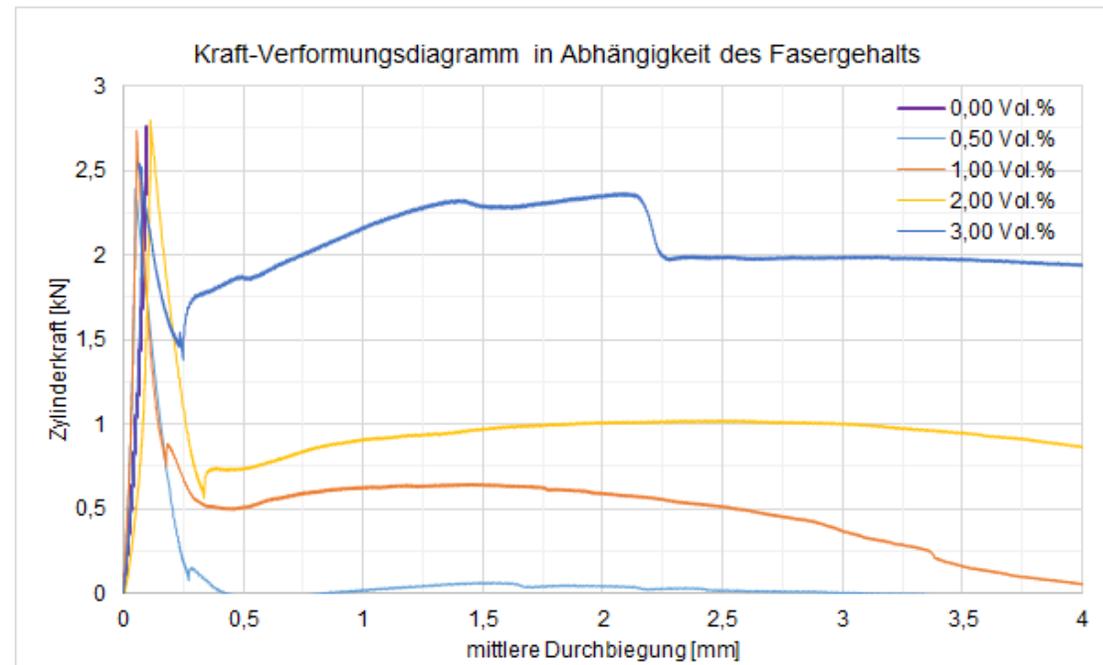
Aufbau der MultiFace Fassade



Entwicklung und Prüfung Faserbeton

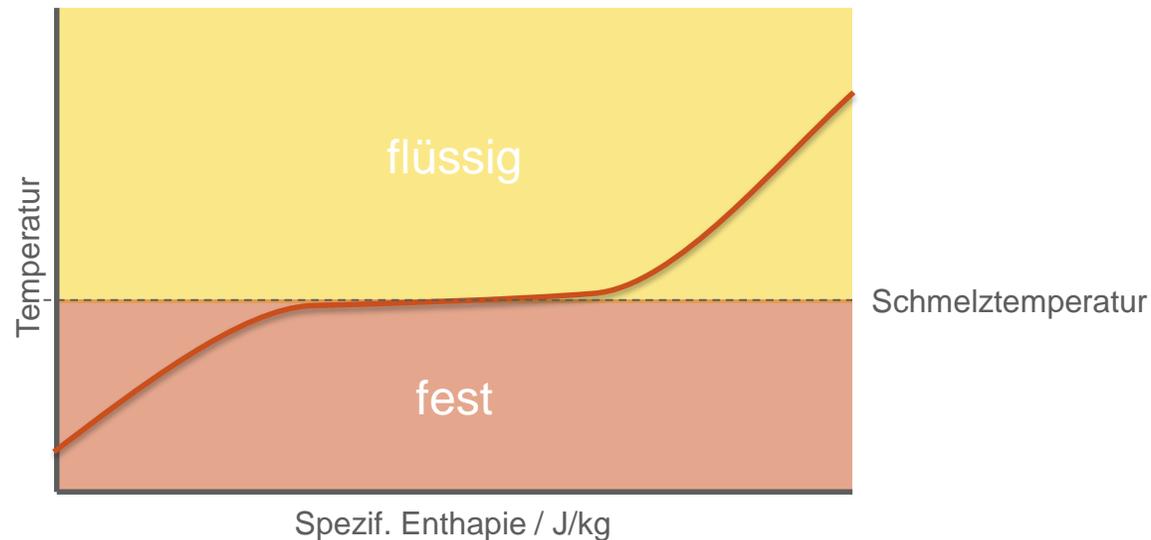
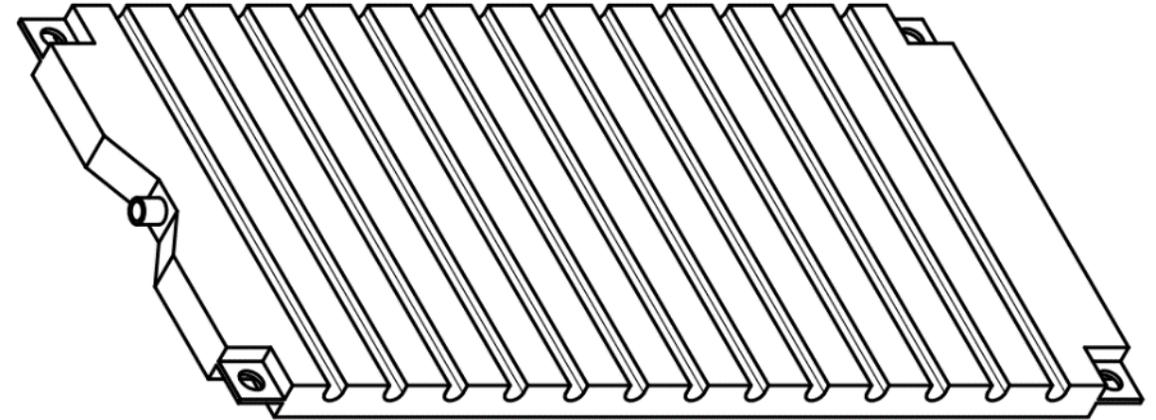


- Faserbeton mit Basaltfasern
- Vorteile:
 - Niedrigerer Energieeinsatz für die Herstellung der Fasern im Vergleich zu C-Fasern und Glasfasern
 - Hohe Zug- und Druckfestigkeit
 - Gute chemische Beständigkeit



PCM Hybridkassette

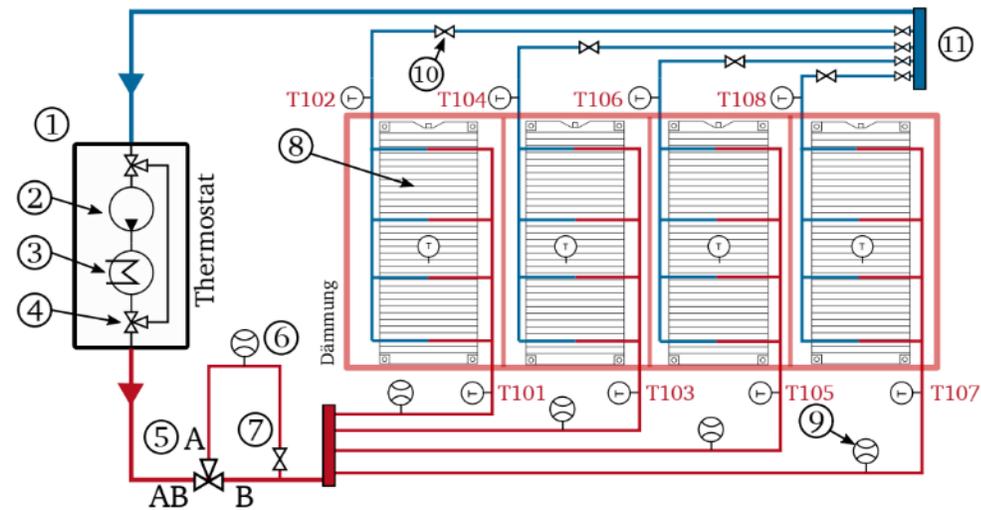
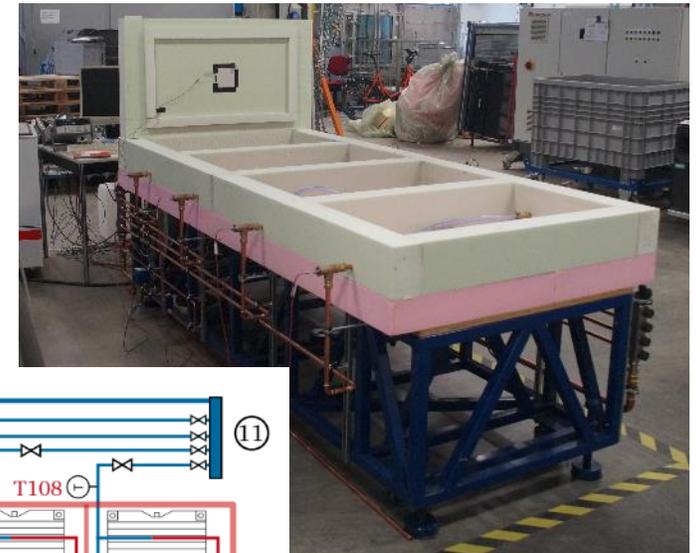
- Entwicklung der PCM Hybridkassette
 - Blasformteil
 - Integrierter Wärmeübertrager
 - Befestigung an Tragankern
 - Wärmespeichermaterial: PCM-Füllung
 - ATS26 auf Salzhydratbasis
 - Formstabiles PCM für garantierte Auslaufsicherheit



Charakterisierung PCM Hybrid-Kassetten

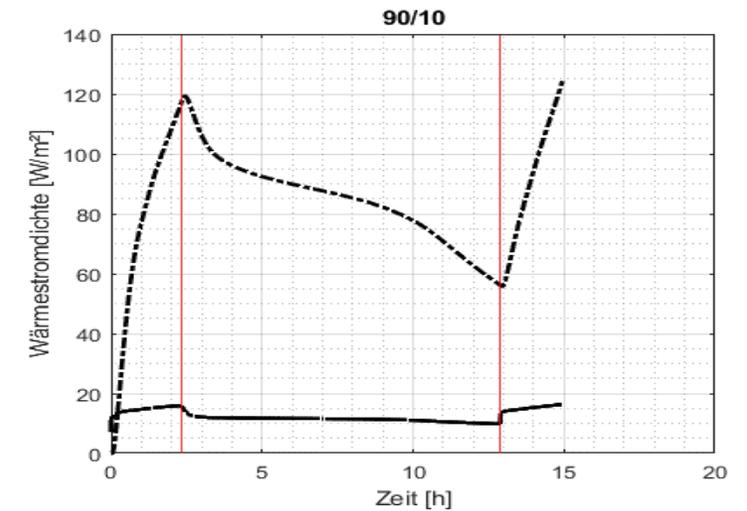
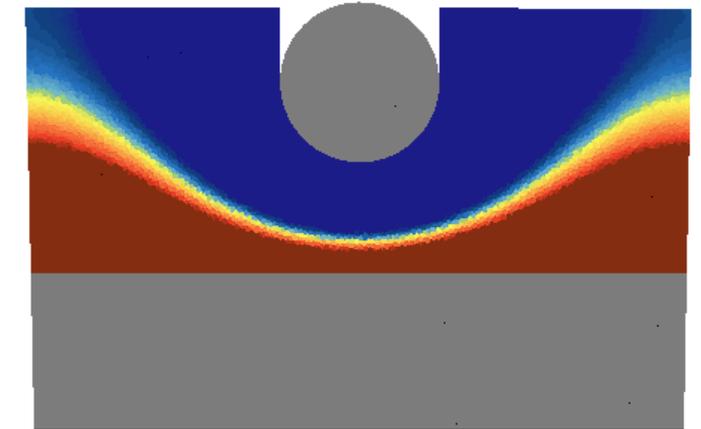
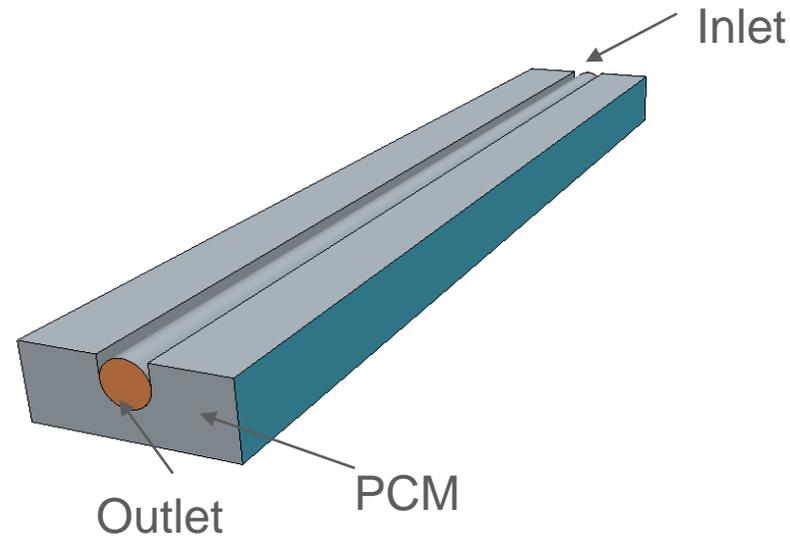
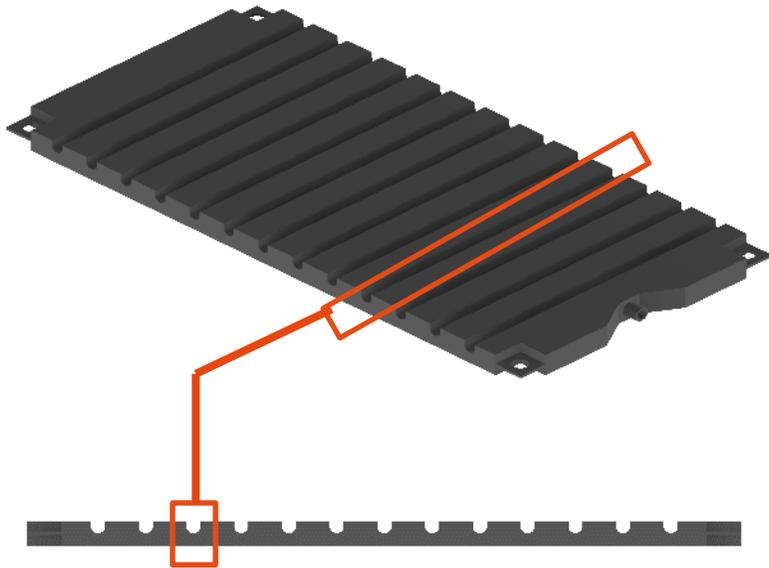
Zyklusprüfstand zur thermischen Charakterisierung der PCM Hybrid-Kassetten

- Prüfung Zyklusbeständigkeit
- Bestimmung der Be- und Entladeleistung
- Bestimmung der Speicherkapazität
- Erfassung von Temperaturen, Massenströmen und Wärmeströmen



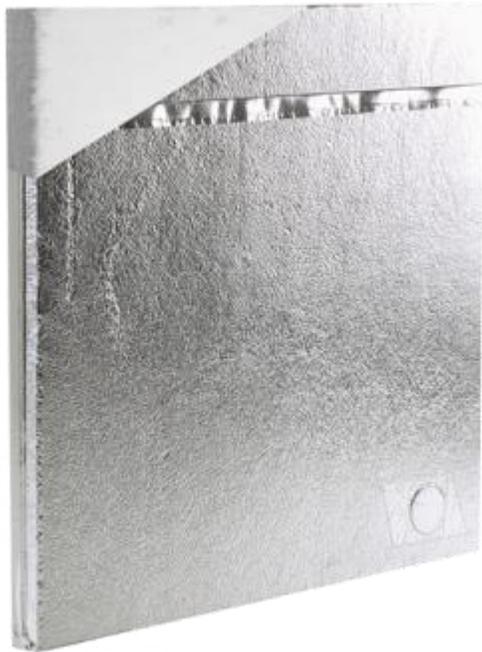
Simulation Komponenten

- Simulative Optimierung der PCM Speicherkassetten
- Ermittlung des Aufschmelz- und Erstarrungsverhaltens
- Geometrieoptimierung



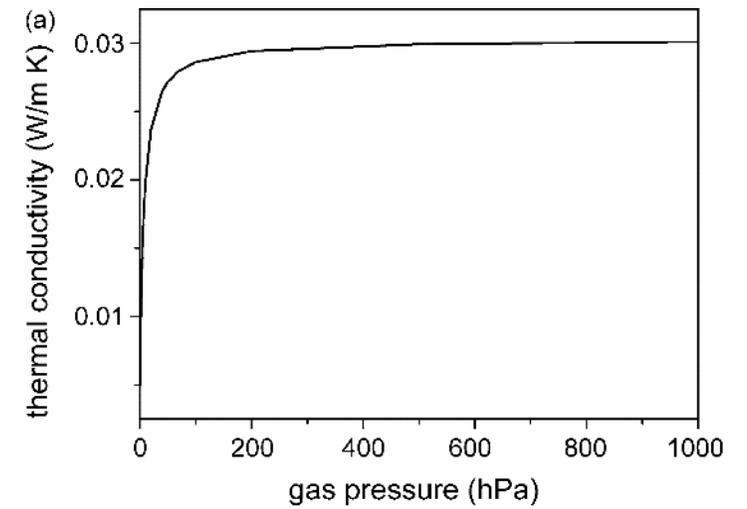
- **Druckstabiles Kernmaterial** der VIPs besteht aus einem verpressten, **mikroporösen Pulver**.
- Der Pulverkern ist mit einer **Hochbarrierefolie** unter Anwendung einer speziellen Technik **gasdicht verpackt** und **evakuiert**, d. h. luftleer gepumpt.
- VIPs sind durch die verwendete Spezialfolie auch automatisch vor Eindringen von Luft und Wasserdampf geschützt.

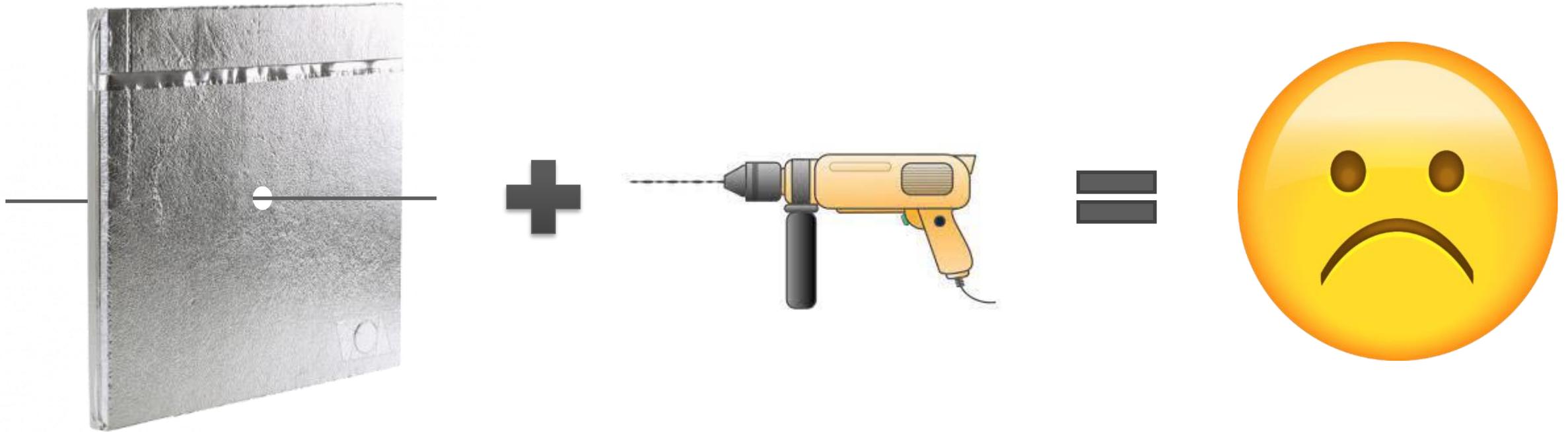




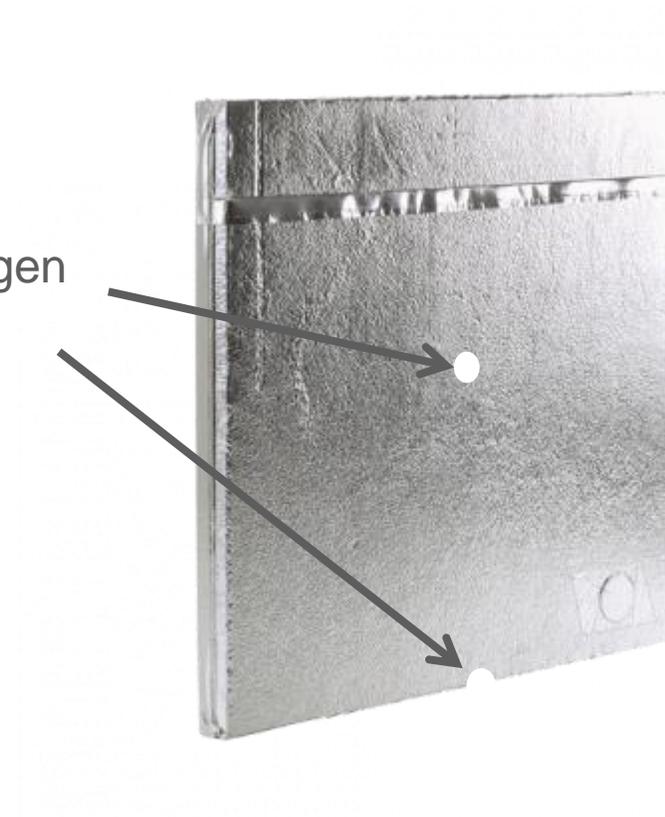
Wärmeleitfähigkeit poröser Systeme:

$$\lambda_{Por} = \lambda_{Feststoff} + \lambda_{Strahlung} + \lambda_{Gas}$$





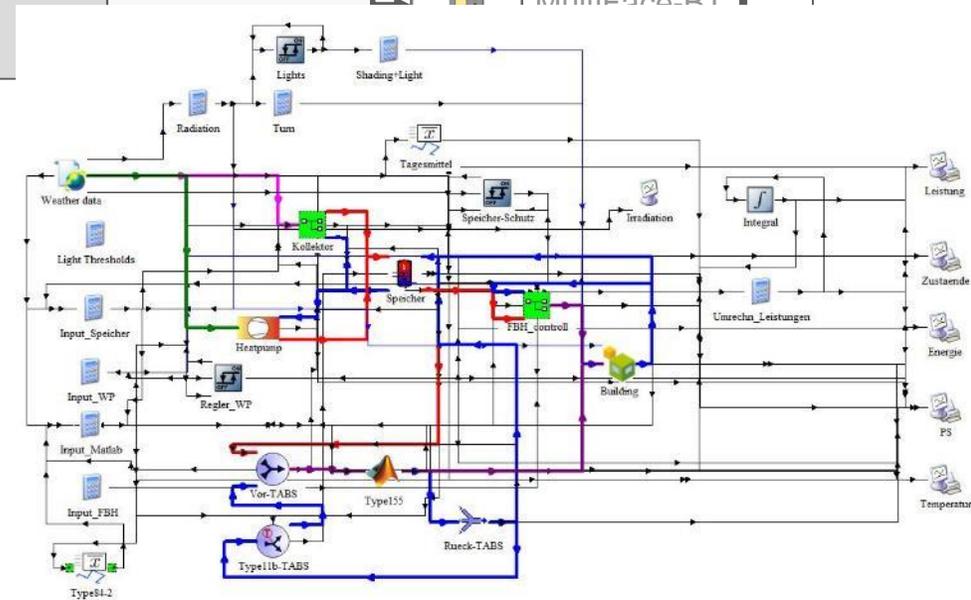
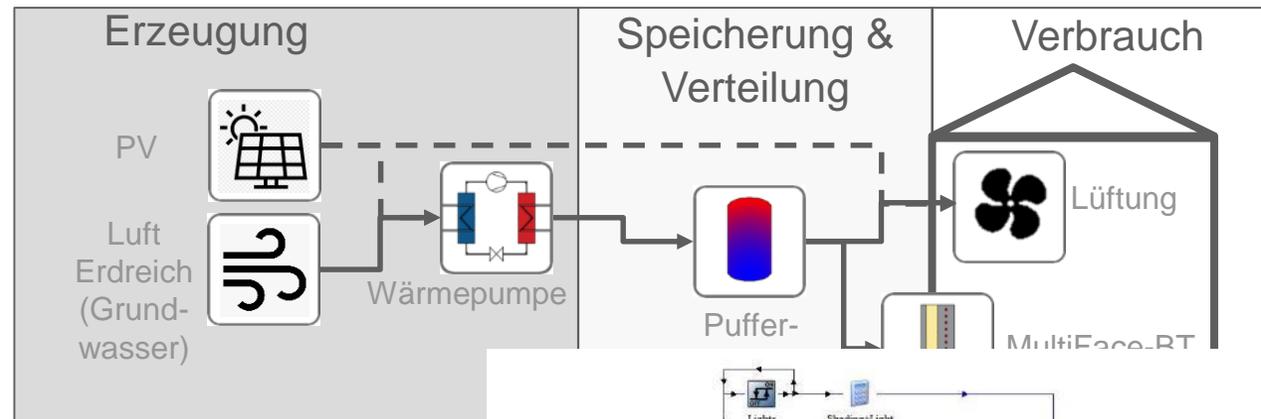
Entwicklung von
kleinformatigen Außsparungen
in VIPs



Systemsimulation

- Simulation des Gesamtsystems
- Parameteroptimierung
- Entwicklung Regelungsstrategie

Heizfall

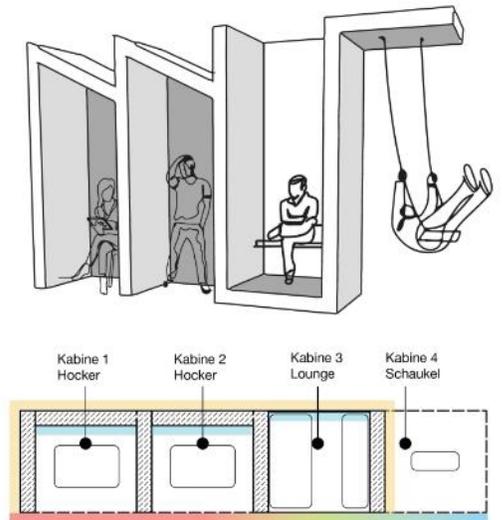
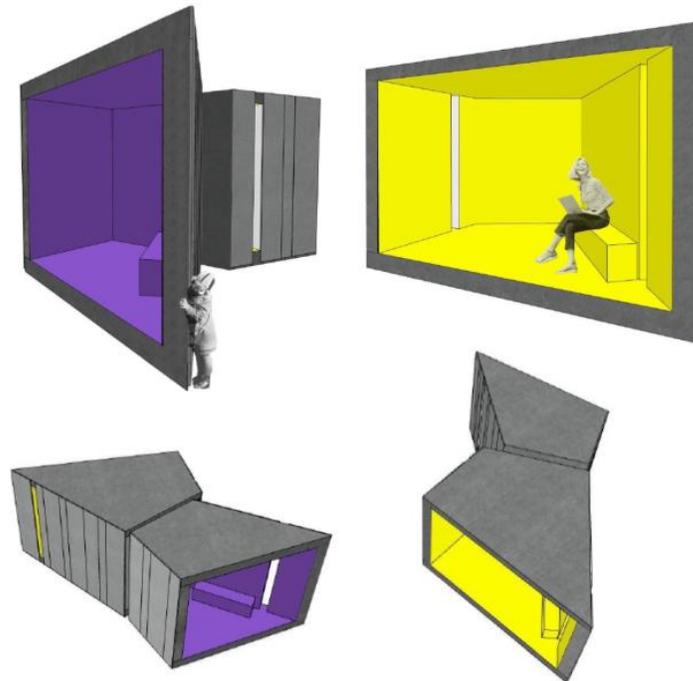


Bau Demonstrator

- Entwicklung eines Demonstrators
 - Installation in Small House auf dem Campus der TU-Kaiserslautern
 - Monitoring und Erprobung der Regelungsstrategie

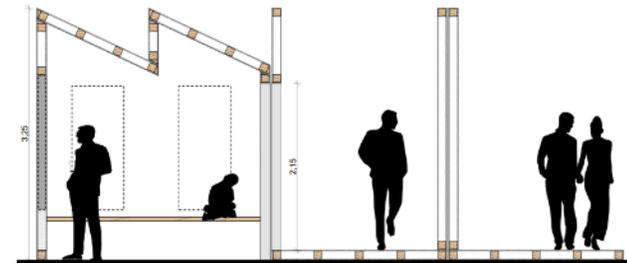
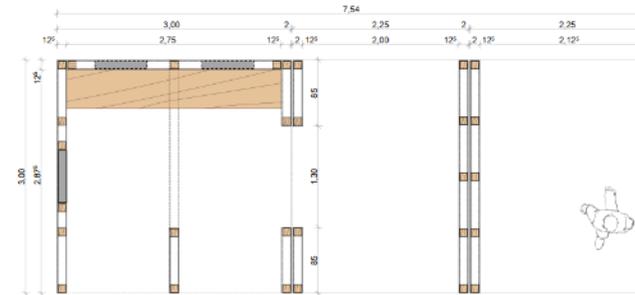
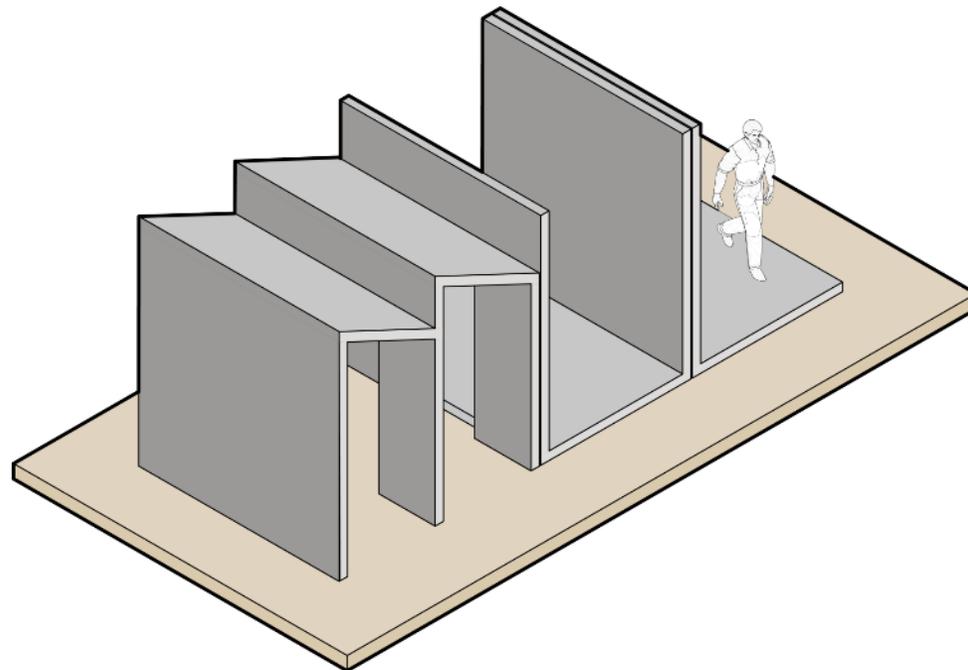


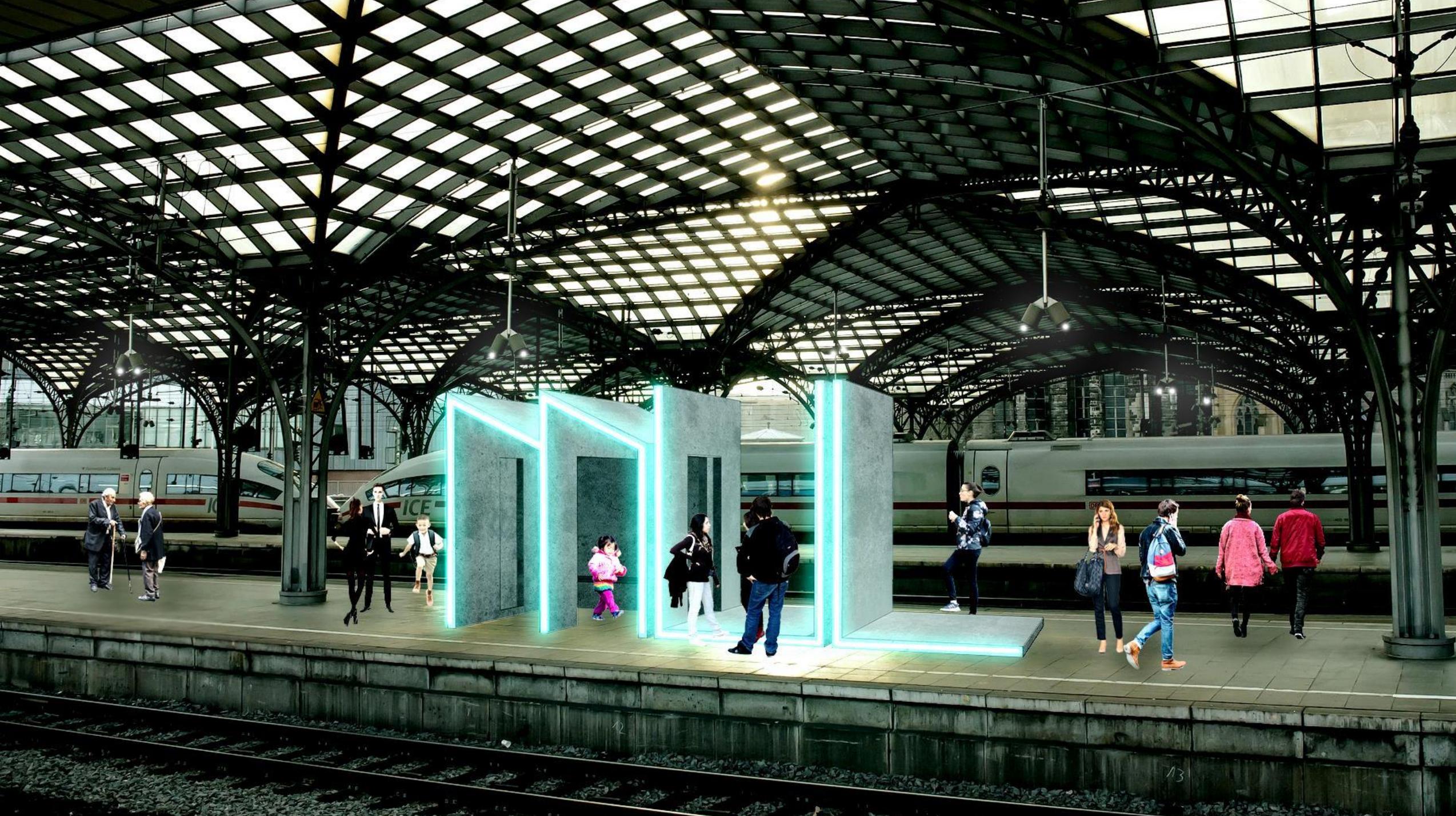
- **Showcase Projekt**
 - Pavillon / Messestand
 - Ziel: Präsentation des Projekts



- Grad der Exposition an der Platte oder der Raumkonditionierung
- Produkt Erläuterung mit Vinylbeschriftungen und Diagrammen
- Acrylwand in Kabine 3. In den Kabinen 1 und 2 könnte die Wand, je nach der Möglichkeit, sie mit dem Produkt Thermopanel zu gestalten, durch ein Acrylgas ersetzt werden, das immer noch einen halbgeschlossenen Raum bieten könnte.

- **Showcase Projekt**
 - Pavillon / Messestand
 - Ziel: Präsentation des Projekts





10

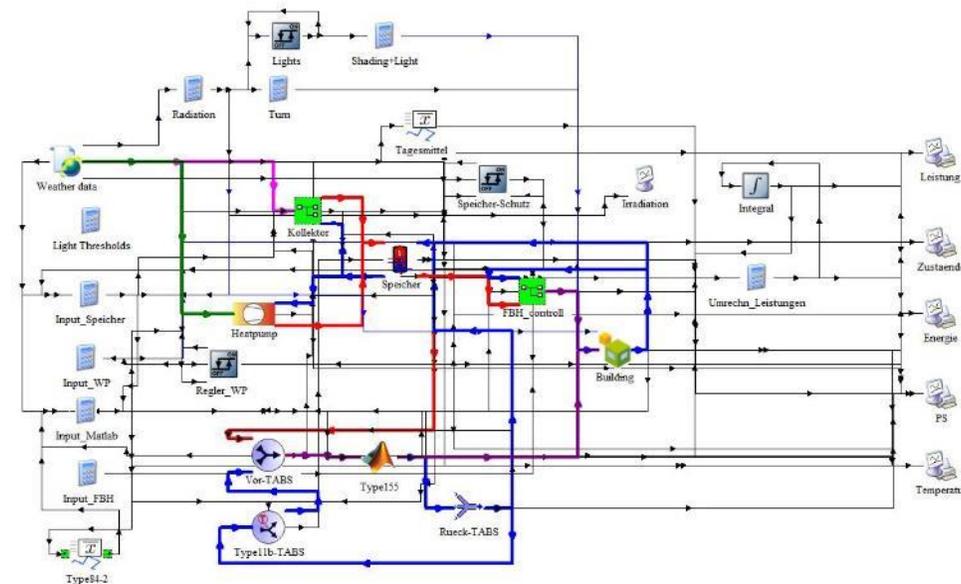
ICE

12

13

Lessons Learned

- **Komponentenentwicklung** für multifunktionales Bauteil funktioniert **nicht ohne** Betrachtung des **Gesamtsystems**
- Dadurch entstehen extrem viele **Freiheitsgrade**
- **Fokussierung** auf bestimmte Anwendungsgebiete mit definierten Randbedingungen nötig!



ZAE Bayern
Dipl.-Ing. Michael Brütting
Advanced Thermal Management
Bereich Energieeffizienz
Magdalene-Schoch-Straße 3
97074 Würzburg

Tel.: +49 931 70564-323
Fax: +49 931 70564-600
michael.brueetting@zae-bayern.de
<https://www.zae-bayern.de>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit