



Forschung für  
energieoptimierte  
Gebäude und Quartiere

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Praxisbericht IV: KUEHA

5. Projektleitertreffen | Dipl.-Ing. Markus Arendt | TU Dresden, Institut für Energietechnik

EnOB: KUEHA - Erprobung und Demonstration einer neuartigen Systemlösung zur sommerlichen Raumkühlung unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Praxistauglichkeit



## KUEhlen mit der vorhandenen HeizungsAnlage

- Laufzeit: 01.06.2017 - 31.05.2020
- Untersuchung der Wirkung gekühlter Heizflächen im Raum
- Felduntersuchungen
- Betrachtung von Vergleichssystemen

Unterstützt durch:



STAATSBETRIEB IMMOBILIEN-  
UND BAUMANAGEMENT  
SIB



Gefördert durch:



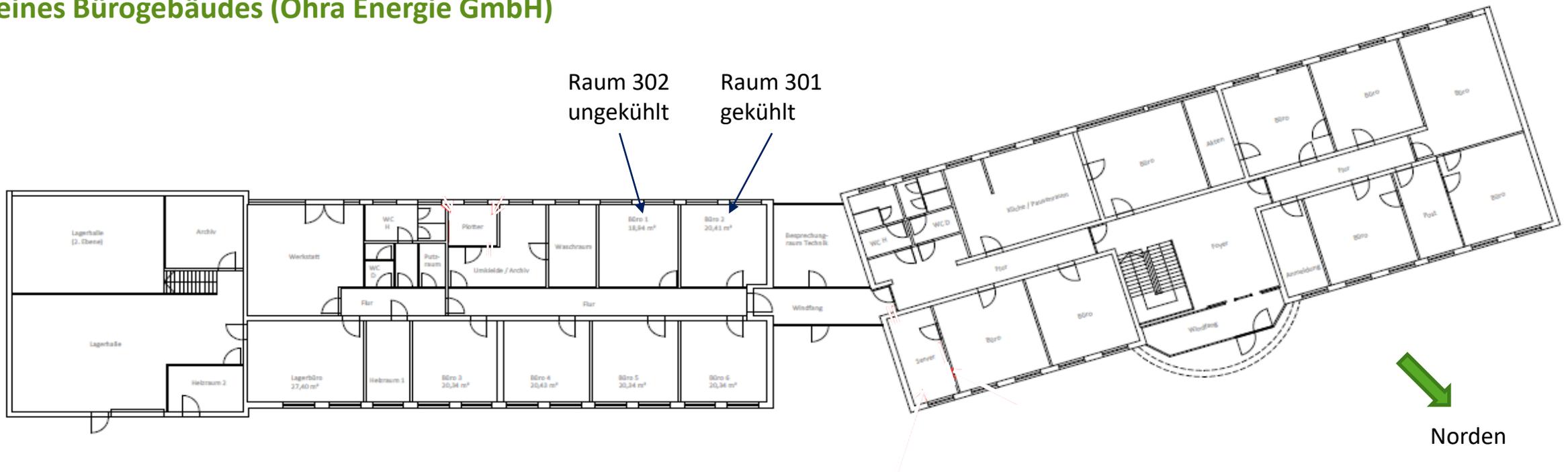
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03ET1461AF

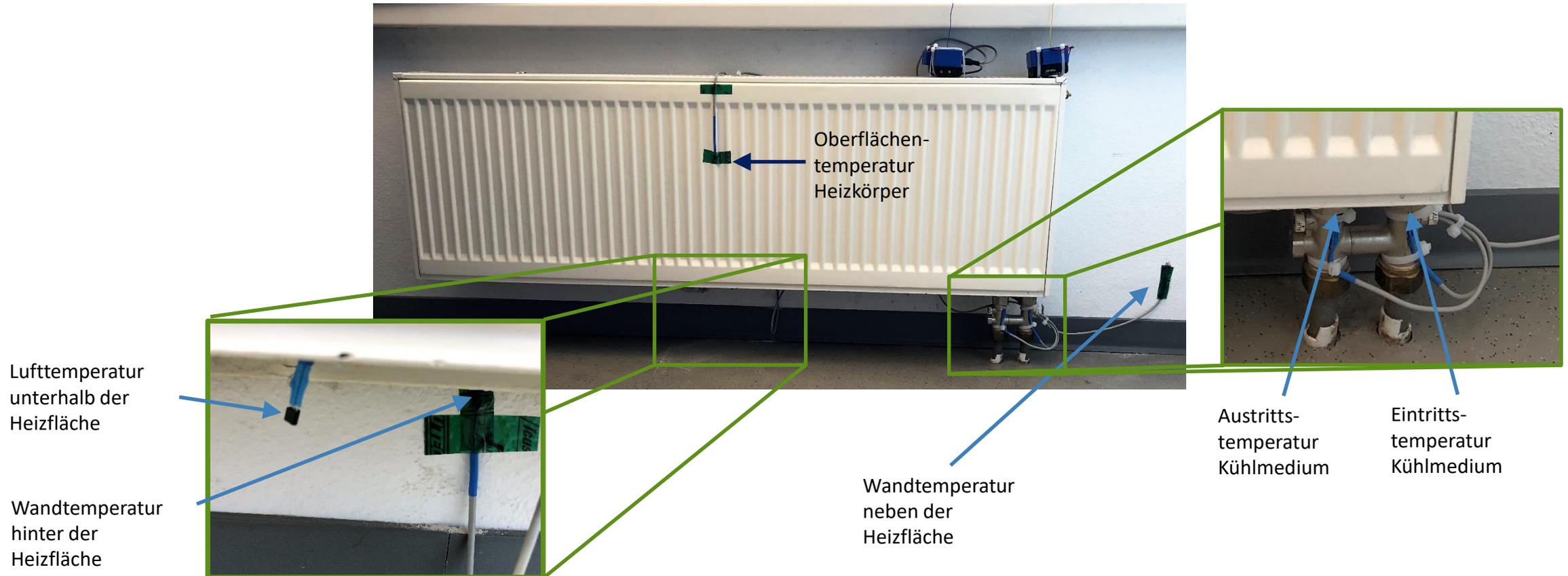
- Nachweis grundsätzlicher physikalischer Effekte (z.B. Kaltluftsee, Kurzschlussströmung im Heizkörper, ...)
- Quantifizierung der Größenordnung physikalischer Effekte und Einflussgrößen (z.B. Absenkung der Raumtemperatur, Ausdehnung Kaltluftsee, Lufttemperatur im Kaltluftsee, Taupunkttemperatur, ...)
- Abschätzung des Kühleffektes Freier Heizflächen gegenüber verschiedenen Vergleichssystemen
- Präzisierung der Planung nachfolgender Versuche
- Ableitung von Aufgabenstellungen, welche mit Hilfe der Anlagen- und Gebäudesimulation bearbeitet werden sollen

**Aufgrund des begrenzten Zeitraumes und Umfanges der Untersuchungen sind die bisherigen Ergebnisse (noch) nicht verallgemeinerbar.**

Betrachtung zweier benachbarter Räume ähnlicher Lage, Nutzung und Ausstattung  
eines Bürogebäudes (Ohra Energie GmbH)



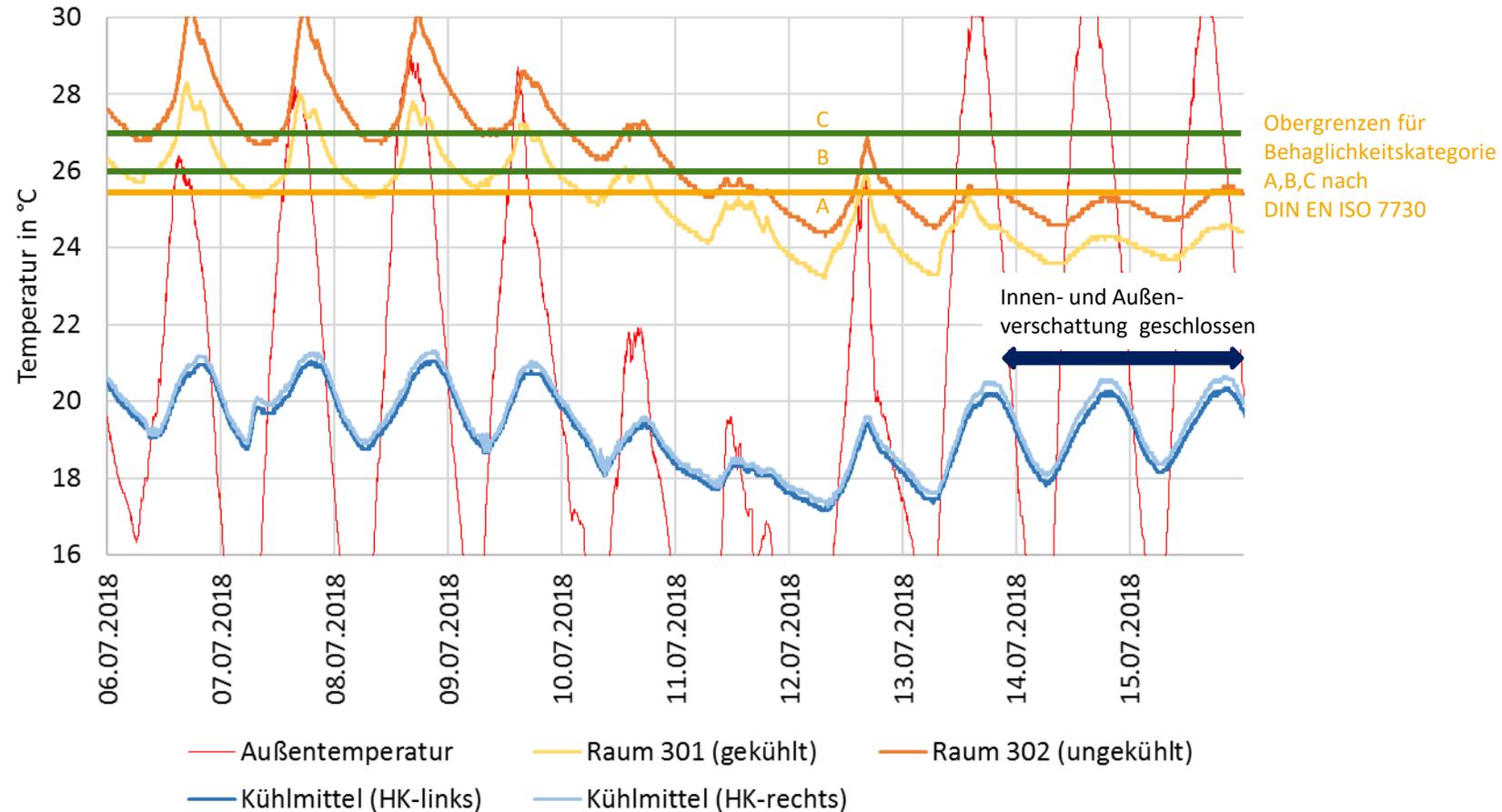
## Messstellenanordnung in Raum 301 (Heizkörper rechts)



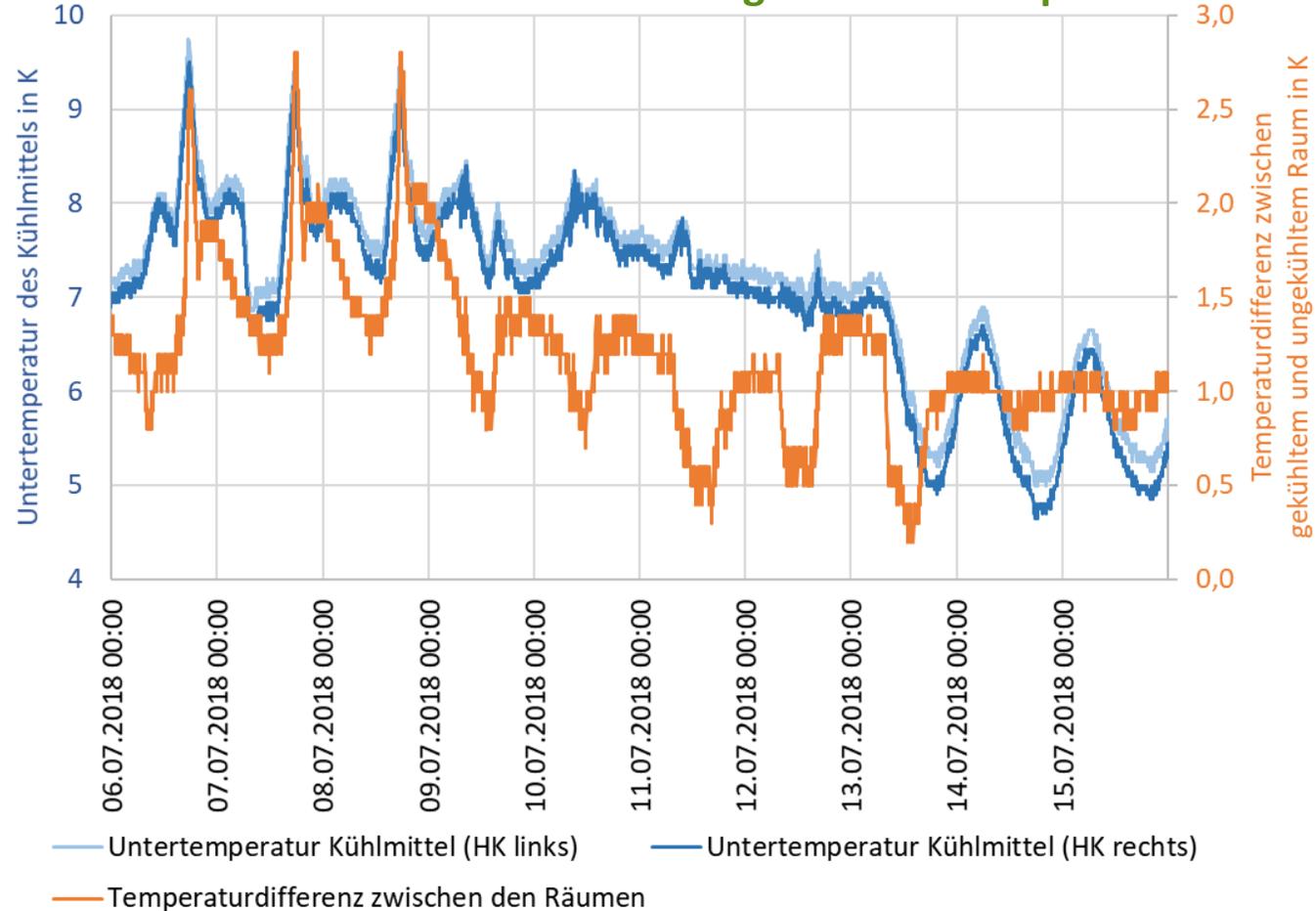
## Ergebnisse: Verläufe der Raum- und Kühlmitteltemperaturen

Trotz hoher Kühlmitteltemperaturen  
→ Verringerung der Raumtemperatur  
im gekühlten Raum

**Hypothese:** Da sich die Randbedingungen in beiden Räumen stark ähneln, kann die Temperaturdifferenz zwischen beiden Räumen als Wirkung der Kühlung über die Freien Heizflächen dargestellt werden.



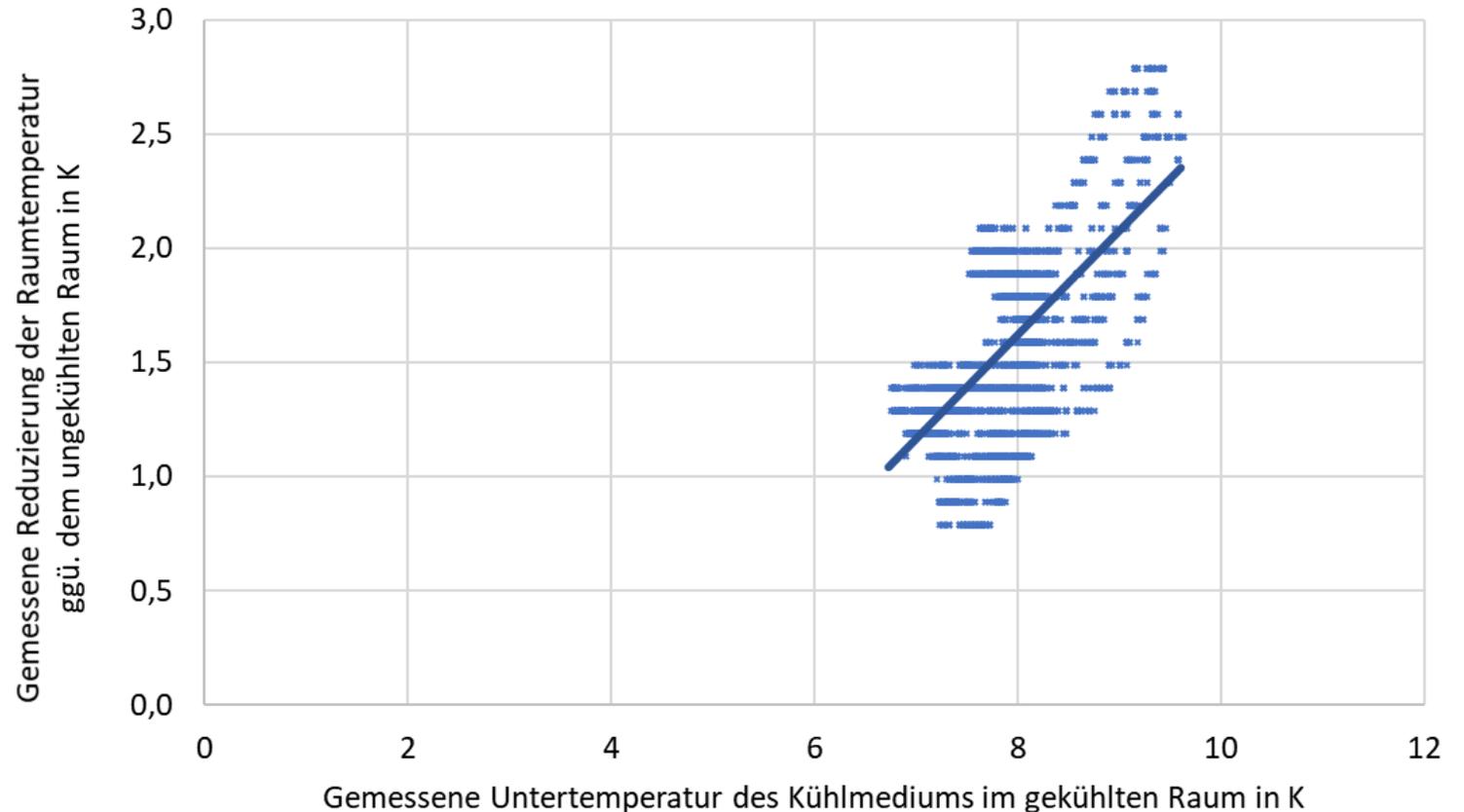
## Ergebnisse: Untertemperatur des Kühlmediums und Absenkung der Raumtemperatur



## Ergebnisse: Untertemperatur des Kühlmediums und Absenkung der Raumtemperatur bei hoher solarer Wärmebelastung

Deutliche Abhängigkeit zwischen der Untertemperatur der Heizflächen und der erreichbaren Raumtemperaturabsenkung

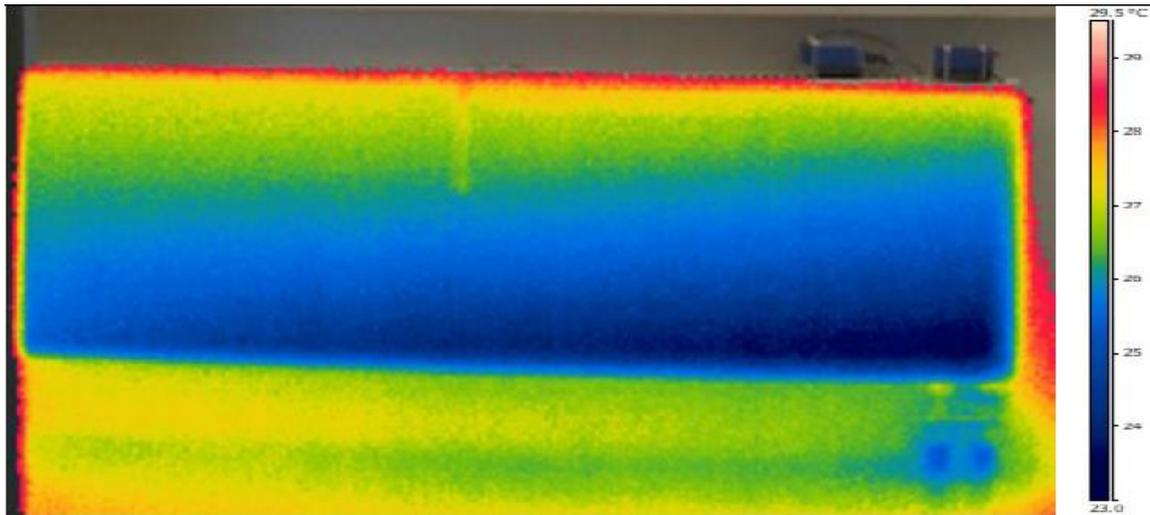
- Selbstregelungseffekt
- Möglichkeiten zur Verbesserung der Thermischen Behaglichkeit bestehen vor allem bei hohen Raumtemperaturen



## Ergebnisse: Raum 301 (Ohra Energie GmbH)

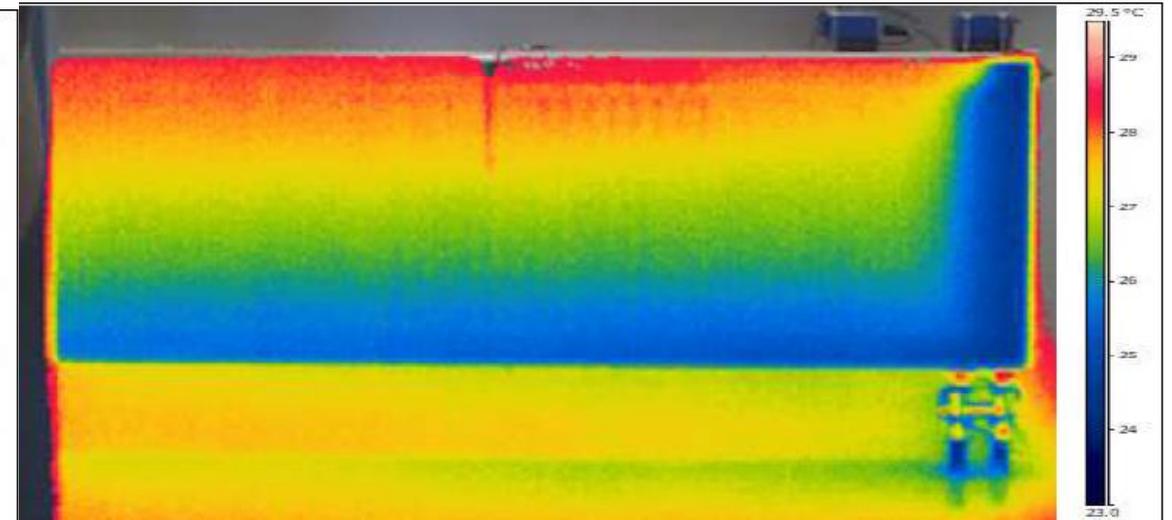
Kaltwassereintritt unten

→ vollflächige Kühlung des HK

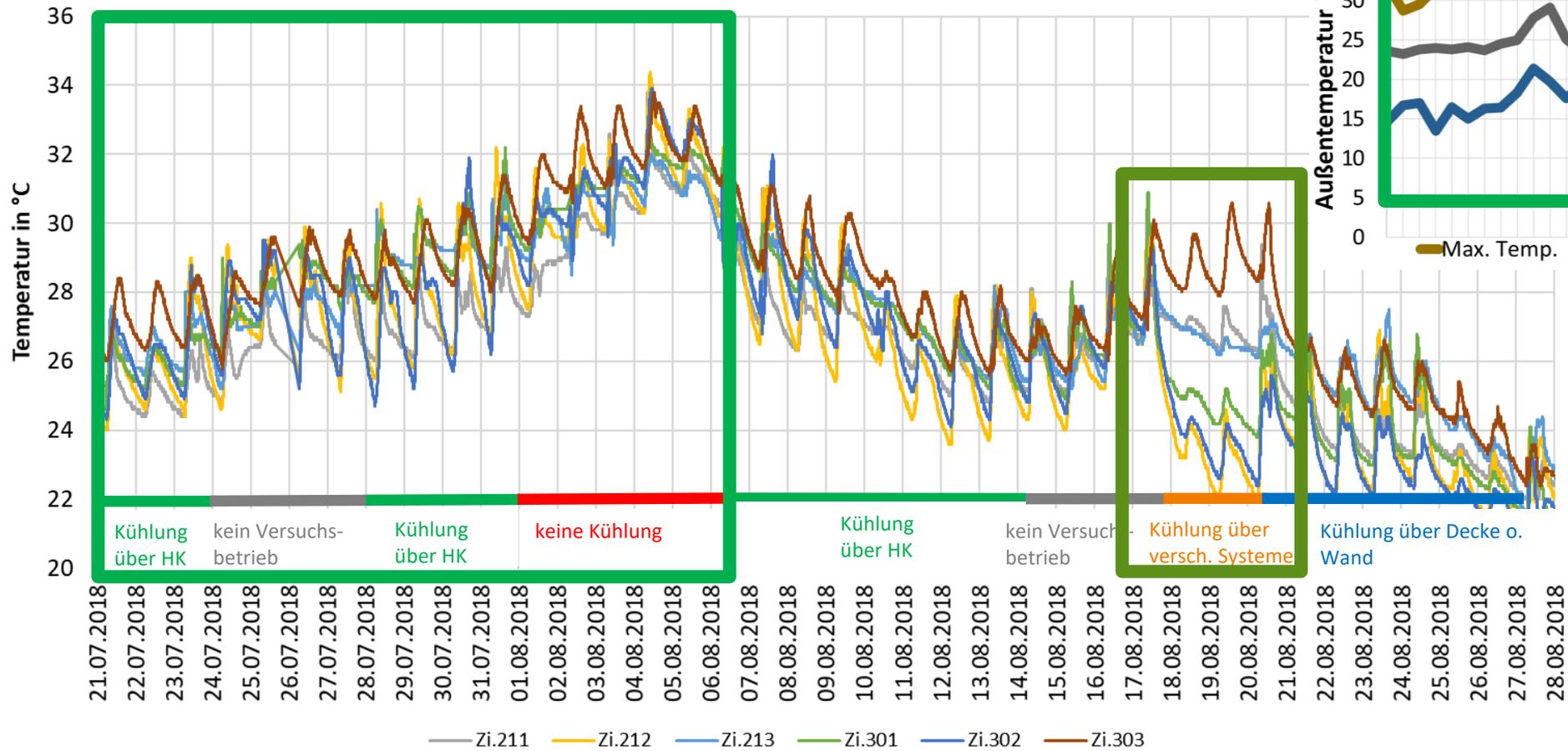


Kaltwassereintritt oben

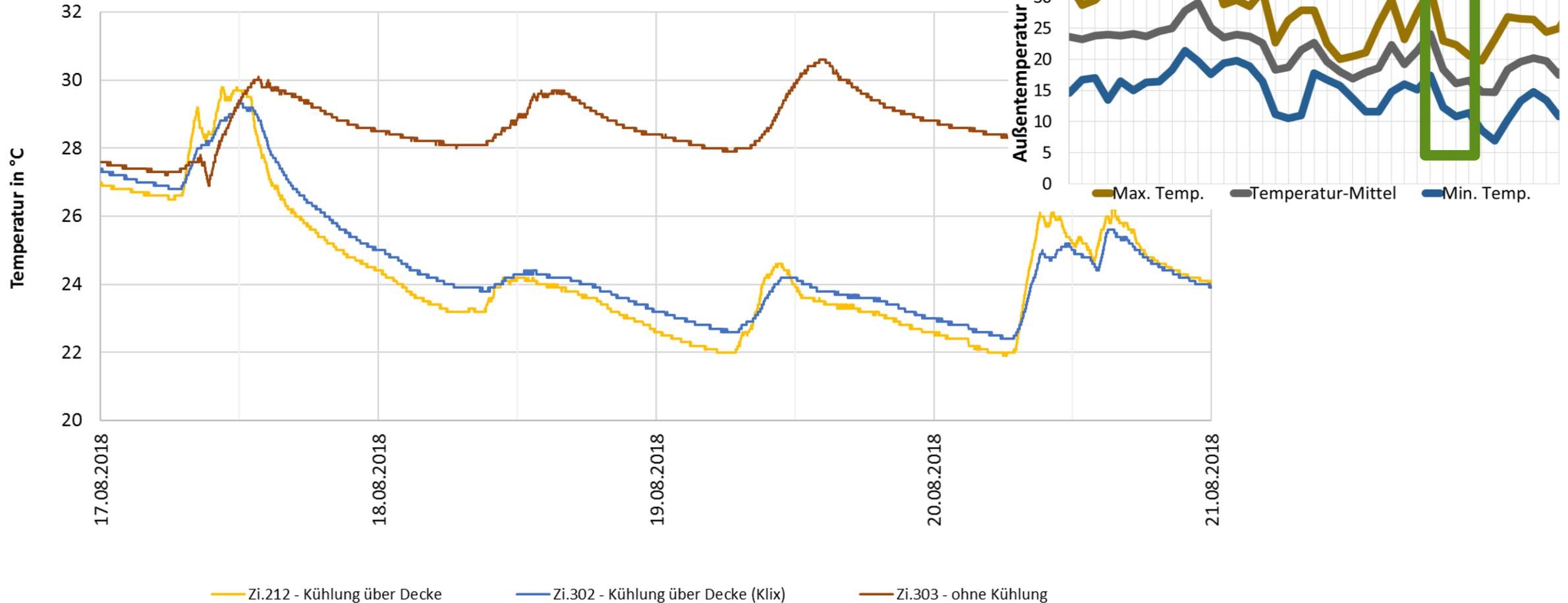
→ Kurzschlussströmung, HK wird nur teilweise gekühlt



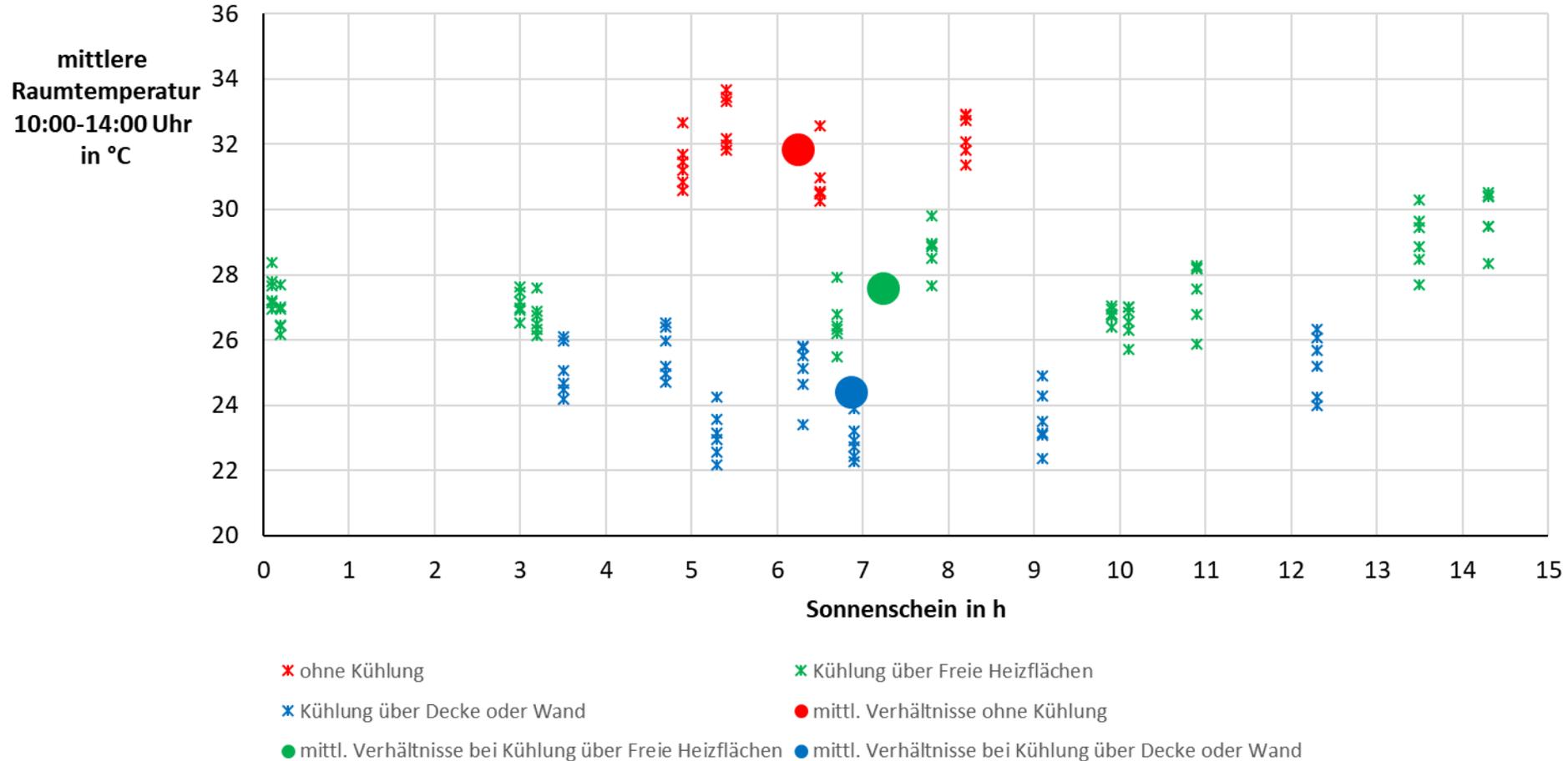
Verlauf der Raumtemperaturen bei verschiedenen Szenarien (TUD MER-Bau)



## Verlauf der Raumtemperaturen bei verschiedenen Szenarien (TUD MER-Bau)



## Zuordnung sich einstellender Raumtemperaturen zur Sonnenscheindauer (TU Dresden, Merkelbau)

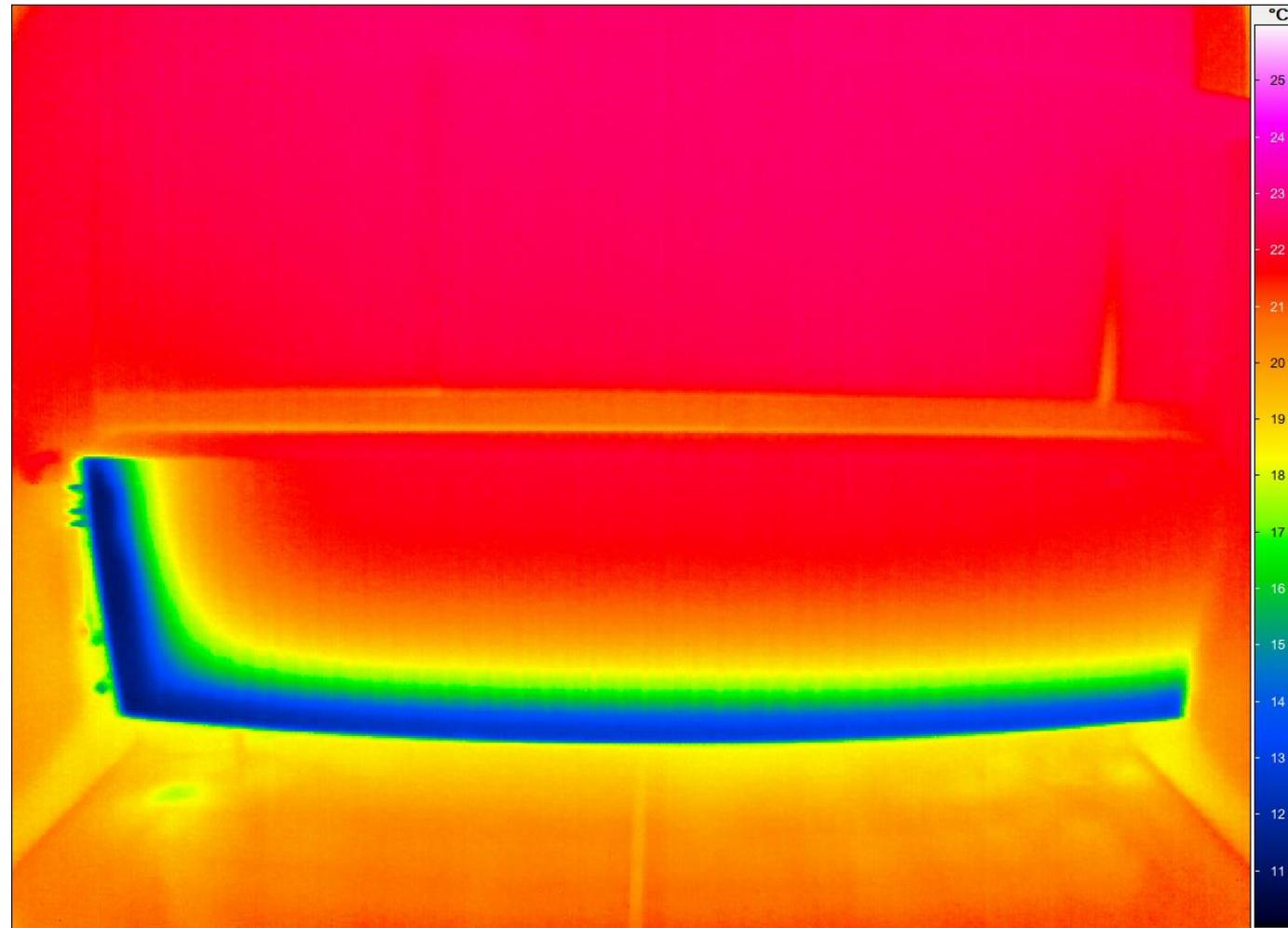


## Versuch:

- Klassischer Heizkörper (parallele Durchströmung der Platten)
- KW-Eintritt oben

## Ergebnis:

- Kurzschlussströmung
- Oberfläche bleibt überwiegend warm
- Im Kühlfall ist die Änderung der Durchflussrichtung erforderlich
- Geringe Kaltluftströmung



Zum Video:

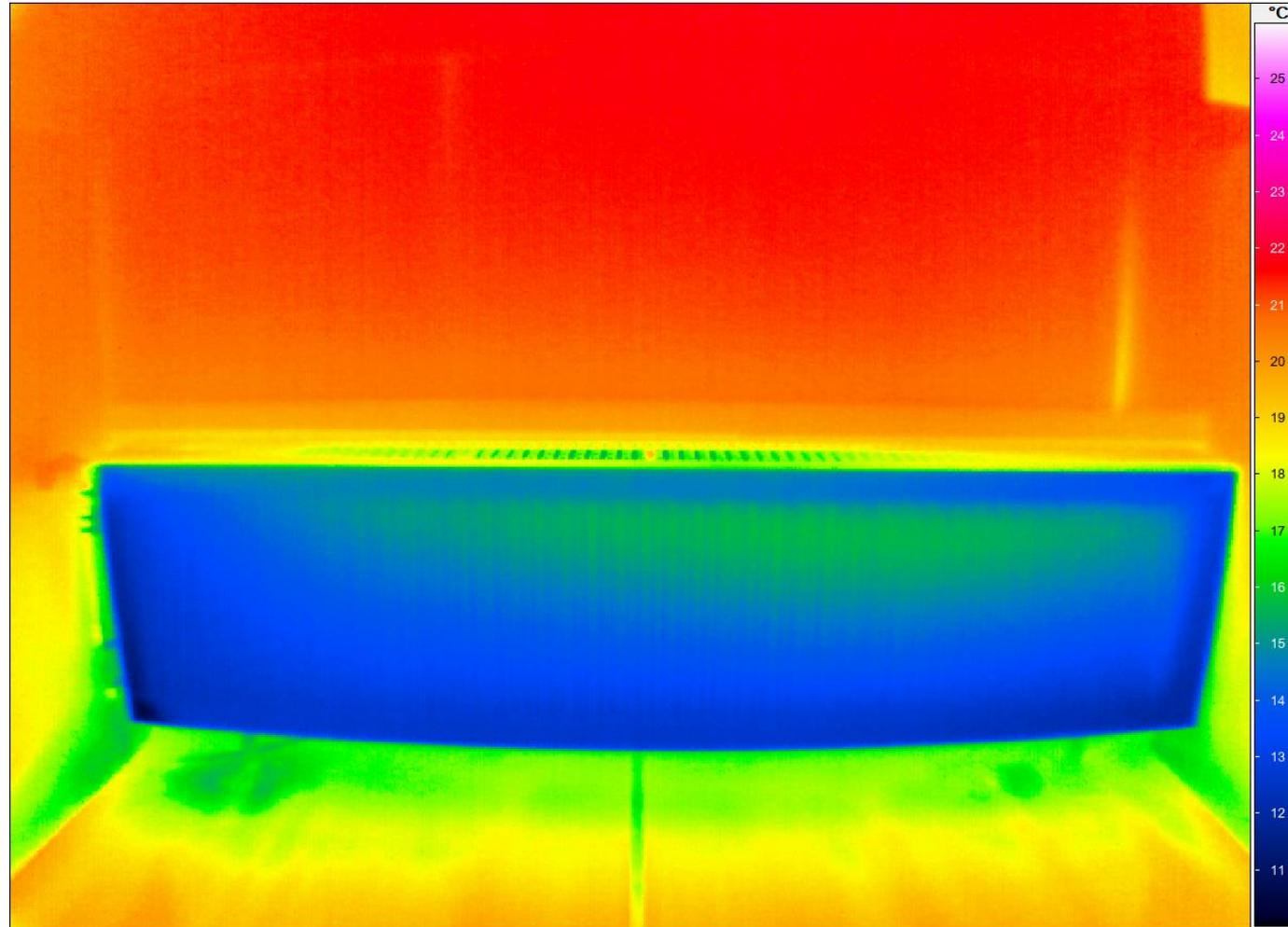


## Versuch:

- Heizkörper mit serieller Durchströmung der Platten
- KW-Eintritt unten

## Ergebnis:

- sehr gute Durchströmung
- Oberfläche kühlt gleichmäßig ab
- deutliche Kaltluftströmung



Zum Video:

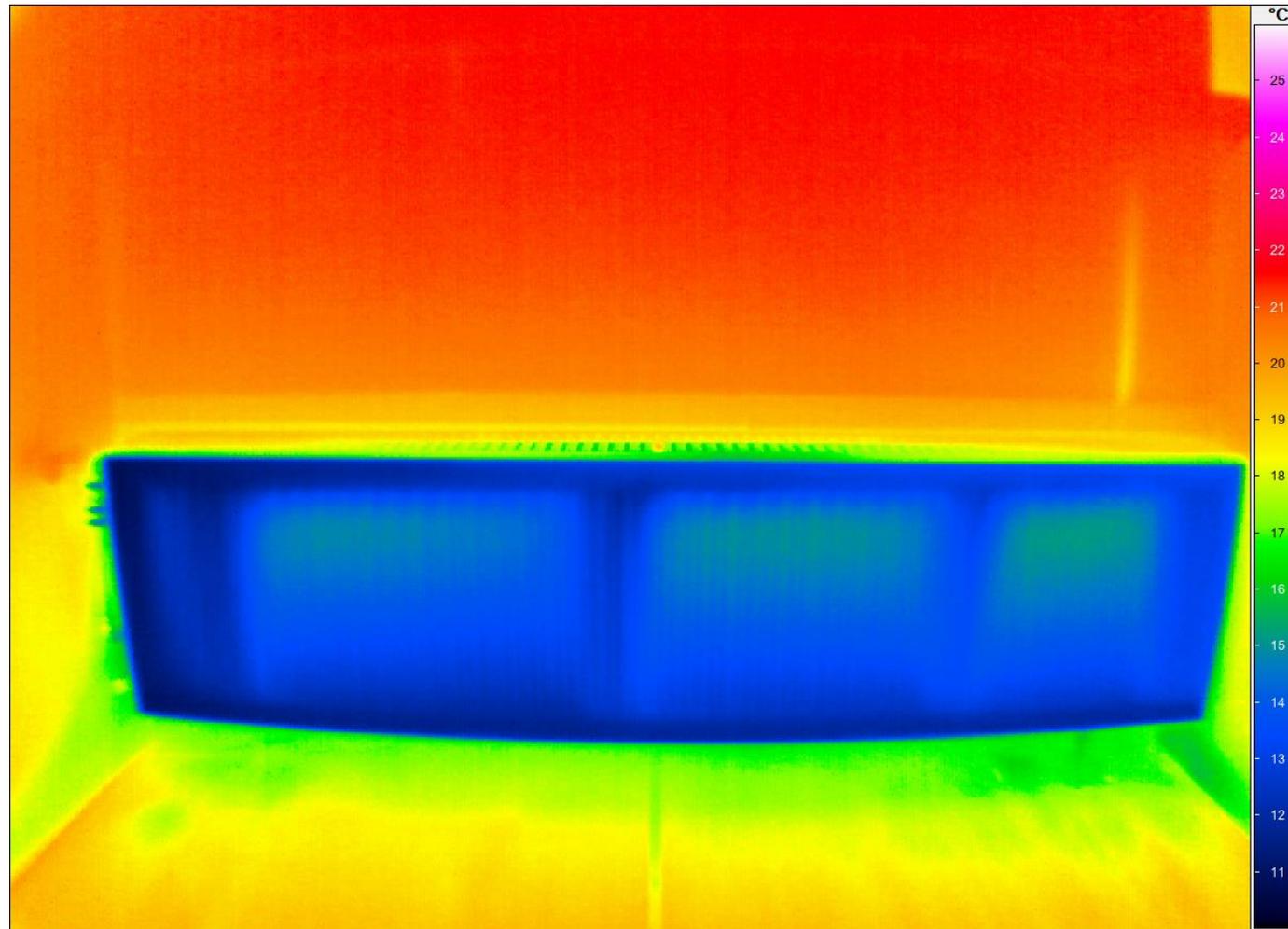


## Versuch:

- Heizkörper mit serieller Durchströmung der Platten
- KW-Eintritt oben

## Ergebnis:

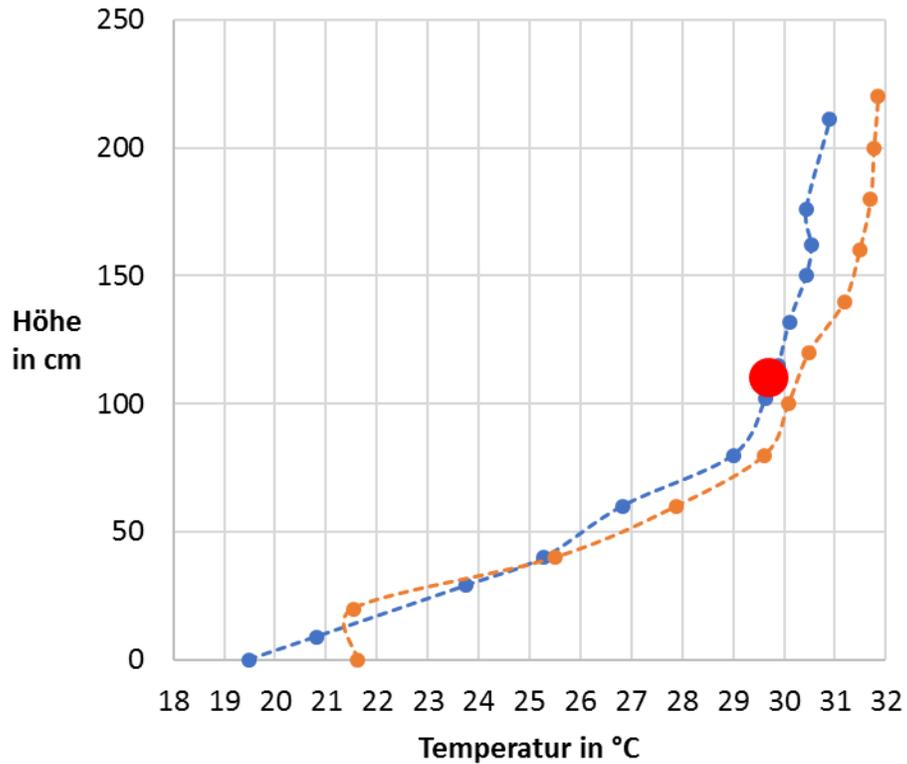
- gute Durchströmung
- Im Kühlfall keine Änderung der Durchflussrichtung erforderlich
- Oberfläche kühlt gleichmäßig ab
- deutliche Kaltluftströmung



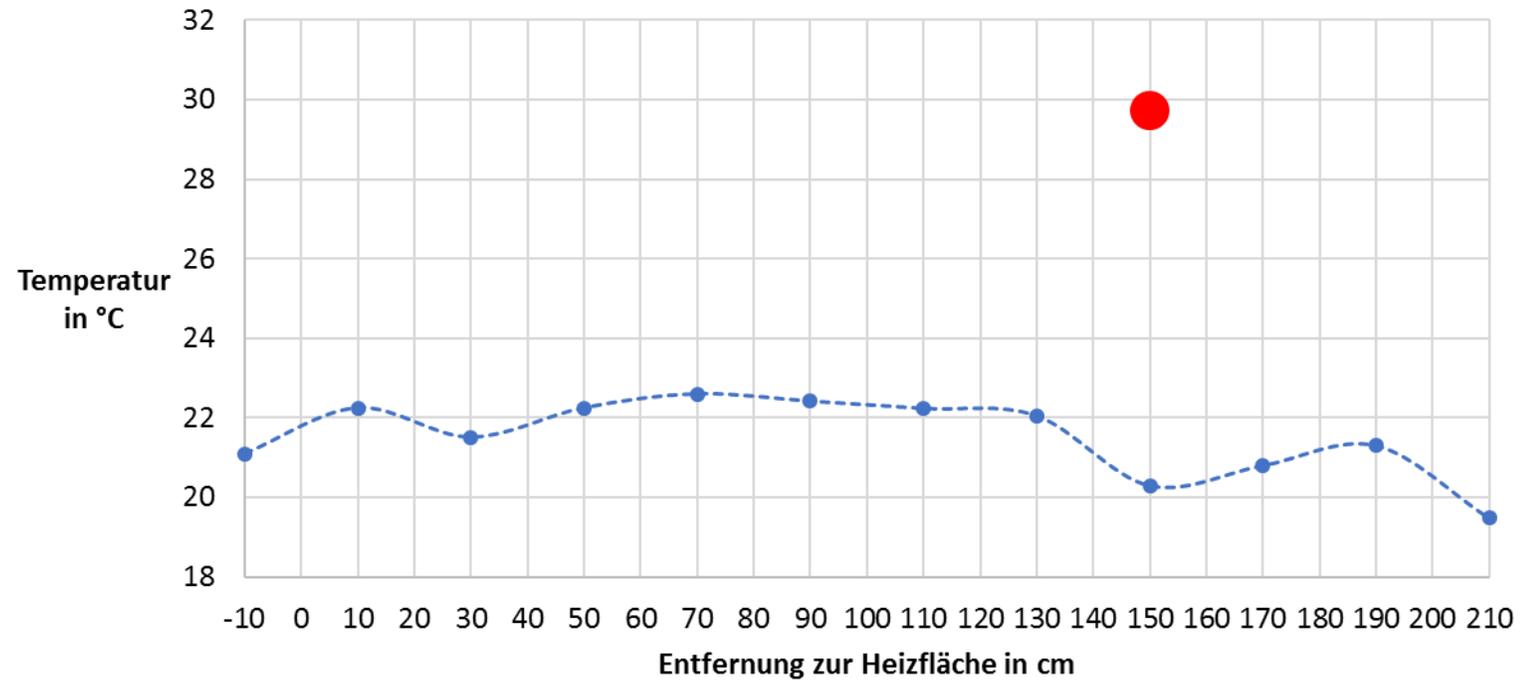
Zum Video:



## Ergebnisse: Höhenprofile der Lufttemperatur (links) und Lufttemperatur am Boden (rechts)

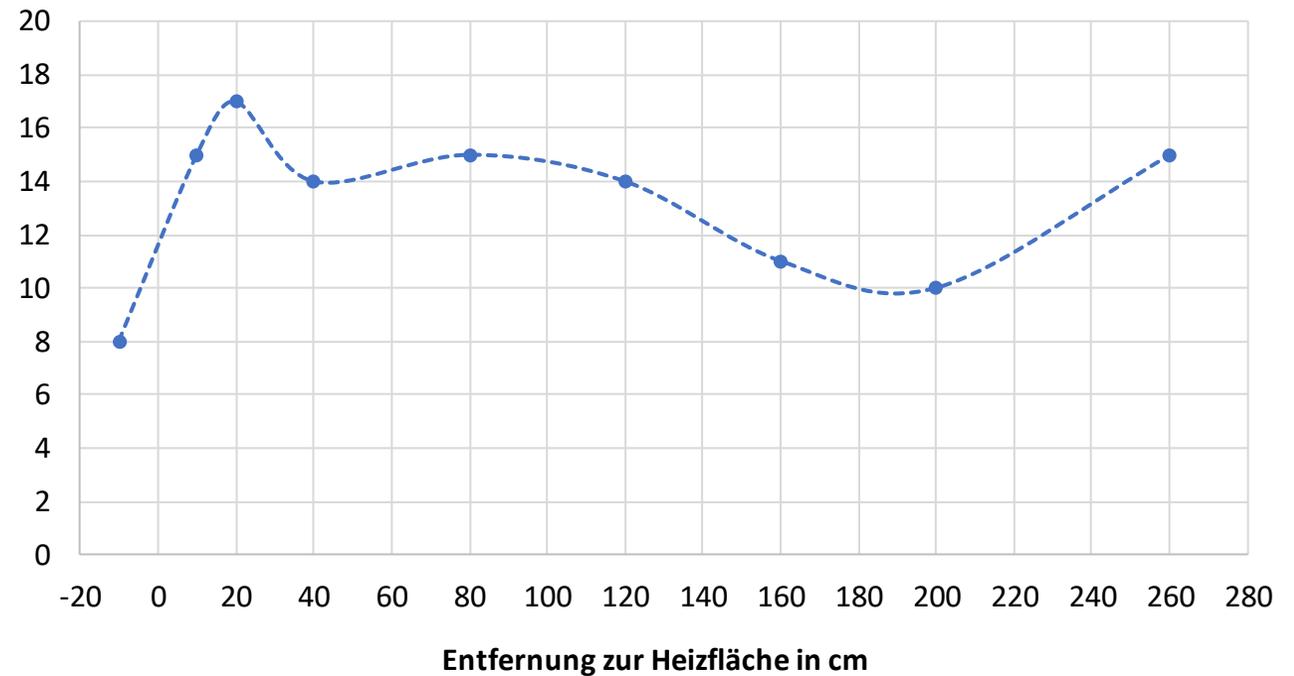
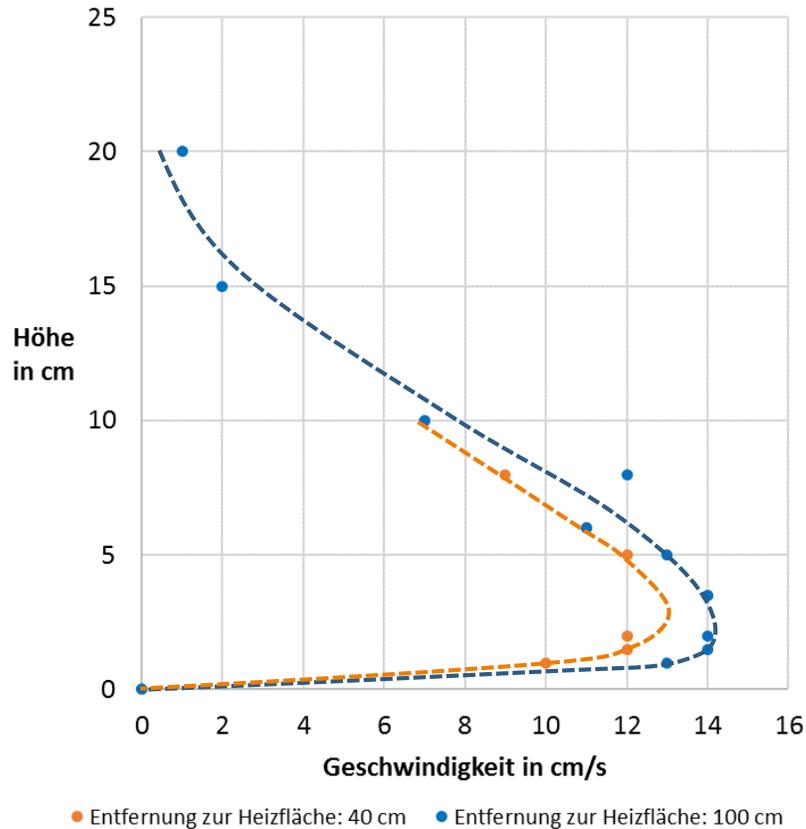


-●- Entfernung zur Heizfläche: 210 cm   
 -●- Entfernung zur Heizfläche: 35 cm  
● Raumtemperatur



-●- Lufttemperatur am Boden   
 ● Raumtemperatur in 1,1 m Höhe

## Ergebnisse: Höhenprofile der Luftgeschwindigkeit (links) und Luftgeschwindigkeit am Boden (rechts)



Ergebnisse: Visualisierung der vom gekühlten Heizkörper erzeugten Strömung und der Auftriebsströmung an einer Person



Zum Video:



## Hinter dem Bericht steht das Projektteam KUEHA



Dr.-Ing. André Kremonke



Dr.-Ing. Alf Perschk

*Kontakt zum Bericht:*

Dipl.-Ing. Markus Arendt  
markus.arendt@tu-dresden.de  
0351-463-32855



Dipl.-Ing. Markus Arendt



Dipl.-Ing. Stephan Wiemann

*Kontakt zum Projekt:*

Dr.-Ing. André Kremonke  
andre.kremonke@tu-dresden.de  
0351-463-35345



Dr.-Ing. Lars Haupt



Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann



Vision Projekt Partner Fachbeiträge Personen



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

### KUEHA – Eine neuartige Systemlösung zur sommerlichen Raumkühlung.



Besonders in urbanen Gebieten kommt es in den Sommermonaten zu zunehmenden thermischen Belastungen. Dabei kann auch der zunehmende Wärmeschutz von Gebäuden die sich in deren Inneren einstellende thermische Situation verschärfen. Bei der Planung und dem Betrieb von Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäuden wird die Notwendigkeit zur sommerlichen Raumkühlung häufig nicht erkannt, oder aus verschiedenen Gründen ignoriert. Eine eingeschränkte Thermische Behaglichkeit kann dann zu Nutzerbeschwerden, eingeschränkten Arbeitsleistungen und gerade bei älteren Menschen zu massiven gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Andererseits werden zunehmend bessere Erfahrungen mit anspruchsvollen Klimatisierungslösungen, vor allem im Fahrzeug- und kommerziellen Freizeitbereich konsumiert. Dies führt insbesondere im Sommerfall zu einem steigenden thermischen Komfortbedürfnis. Eine Nachrüstung von Lösungen zur sommerlichen Raumkühlung ist meist aus verschiedenen Gründen problematisch. Häufig kommen sogenannte dezentrale Klima-Splitsysteme zum Einsatz. Bedenklich ist hierbei vor allem der Einsatz von Elektroenergie und die meist ungenutzte Abgabe der Abwärme an die Umwelt. Zu niedrige Zulufttemperaturen und zu hohe Luftgeschwindigkeiten können bei diesen Systemen zu einer eingeschränkten Thermischen Behaglichkeit führen. Mit dem im Projekt verfolgten Ansatz wird eine alternative Möglichkeit zur sommerlichen Raumkühlung einer Praxiserprobung unterzogen. Dabei soll die Kältebereitstellung vorzugsweise unter Einbeziehung regenerativer Energien erfolgen.

- 24.06.2019 CEBIT Europas Business-Festival für Innovation und Digitalisierung.
- 27.11.2018 5. Projektleitertreffen

Kontakt TU Dresden  
TU Dresden – Institut für Energietechnik  
Professur für Gebäudeenergieeffizienz und  
Wärmeverorgung  
+49 (0) 351 463-35345  
E-Mail: [energy@tu-dresden.de](mailto:energy@tu-dresden.de)

Partner  
Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien und  
Baumanagement  
KERUM GmbH  
CHRA Energie GmbH

Dr. Ingrid A. Bock  
Ingrid A. Bock  
Lehrstuhl für Bauphysik  
an der TU Dresden  
Lehrstuhl für Bauphysik  
an der TU Dresden

Impressum  
Datenschutzerklärung

Informationen zum Projekt  
ab jetzt über:

<https://tu-dresden.de/mw/kueha>





Forschung für  
energieoptimierte  
Gebäude und Quartiere

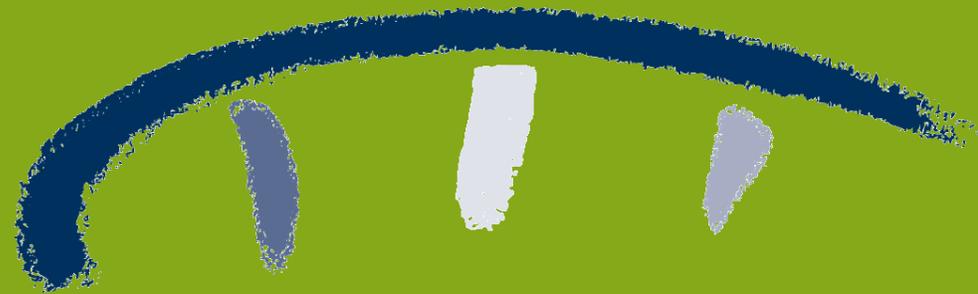
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



»Wissen schafft Brücken.«



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN