

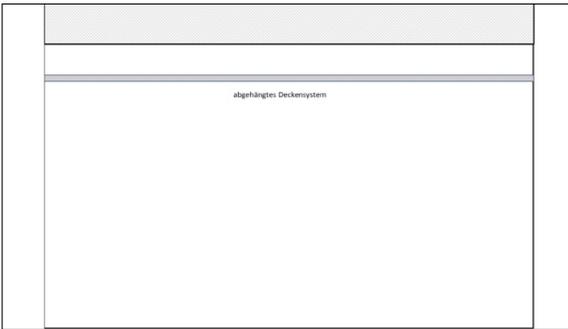


Sven Streiff

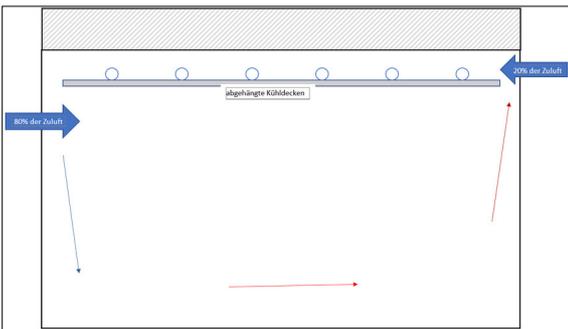
Diplomand	Sven Streiff
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Dr. Werner Hässig, hässig sustech gmbh, Uster, ZH
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik

## Simulation des sommerlichen Raumverhaltens

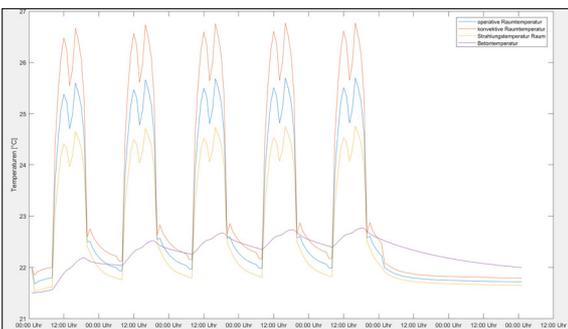
### Wärmeübergang und Raumverhalten bei abgehängten Decken



Referenzmodelle mit freier und abgehängter Betondecke. Bei freier Betondecke fehlt das abgehängte Deckenelement  
Eigene Darstellung



Prinzip von Variante 2: Durch Luftzirkulation der Lüftung zwischen Kühldecke und Betondecke wird die Luft abgekühlt  
Eigene Darstellung



Temperaturverlauf von Raum und Betondecke bei Variante 2  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** Der Baustoff Beton weist nachhaltige und effektive Eigenschaften als Wärmespeicher auf. Deshalb eignet sich Beton als massives Bauteil, insbesondere als Decke, um die Temperaturschwankungen in einem Raum zu dämpfen und somit ein behagliches Raumklima zu generieren. Aus architektonischen Gründen wird die Betondecke jedoch oftmals durch ein abgehängtes Deckensystem vom Raum entkoppelt, womit sich die Wirksamkeit der thermischen Masse zur Dämpfung der Raumtemperatur massiv verringert.

**Vorgehen:** In der Arbeit wurden folgende Varianten auf ihr thermischen Verhalten untersucht:

- Referenzmodell: freie Betondecke
- Referenzmodell: abgehängte (entkoppelte) Betondecke
- Variante 1: Konvektion von Betondecke mit TABS und Deckensystem an Lüftung
- Variante 2: Konvektion von Betondecke mit Kühldeckensystem an Lüftung
- Variante 3: Strahlungsaustausch zwischen Betondecke und Kühldeckensystem

Zur Berechnung der einzelnen Varianten wurden Simulationsmodelle in MATLAB-Simulink erstellt. Die Varianten wurde in ein Raummodell mit Randbedingungen auf Grundlage der SIA 2024 integriert und Simulationen für den sommerlichen Kühlbetrieb durchgeführt. Die Referenzmodelle der freien Betondecke sowie der abgehängten Decke sind mit Messungen verglichen worden, um die Simulationsergebnisse zu plausibilisieren.

**Ergebnis:** Aus den Ergebnissen der Bachelorarbeit können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

- Die Simulationen zeigen, welchen Einfluss die Betondecke (bzw. massive Bauteile) auf das Raumverhalten hat. Schon ein einfaches geschlossenes Holzdeckensystem kann die Betondecke nahezu komplett vom Raum entkoppeln.
- Der Wärmeübergangskoeffizient zur Betondecke sowie die Temperaturdifferenz zwischen Betondeckenoberfläche und der anströmenden Luft der Lüftung beeinflusst den Wärmeaustausch mit der Betondecke am Wesentlichsten.

Mit der Modellierung in MATLAB-Simulink kann das Raumverhalten dynamisch simuliert werden. Die einzelnen Wärmeübergangsmechanismen für die Varianten sind jedoch komplex und sollten mit Messungen verglichen werden. In einem nächsten Projekt können aus den gewonnenen Erfahrungen weitere Systemkonfigurationen generiert und vertieft untersucht werden.