

TOP-Forschungsprojekte 2021

Messung des Raumklimas mittels akustischer Laufzeit-Tomographie

Professur: Bauphysik
 Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker
 Fakultäten Bauingenieurwesen / Architektur und Urbanistik

Laufzeit: 1. Oktober 2021 bis 30. September 2024

Drittmittelgeber: DFG

Fördersumme: 362.329,00 Euro

**Beschreibung:**

Ziel des Projekts ist die Weiterentwicklung eines Messsystems zur Bestimmung der Lufttemperatur- und Strömungsgeschwindigkeitsverteilung auf Basis **Akustischer Laufzeit-TOM**ographie (ATOM). Im Gegensatz zu herkömmlichen Sensoren, die auf einen diskreten Ort beschränkt sind, kann mit dem ATOM-Verfahren der gesamte Raum mit minimalen Sensoraufwand vermessen werden. Dadurch können nicht nur mehr Daten je Sensor erzielt, sondern auch Störeffekte durch die Anwesenheit von Sensoren in der Messumgebung reduziert werden. Neben unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten des Messsystems liegt in dem Projekt der Fokus auf der Überwachung des lokalen thermischen Komforts (bspw. in Büroräumen), wo die Lufttemperatur- und Strömungsfelder nicht durch die physikalische Existenz von Sensoren beeinflusst werden sollten.

ATOM basiert auf der Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit der Umgebungsluft. Dafür wird die mittlere Schallgeschwindigkeit entlang definierter Schallausbreitungspfade durch Laufzeitmessung ermittelt und daraus mit Hilfe eines tomographischen Algorithmus die räumliche Verteilung der Lufttemperatur und der Strömungsgeschwindigkeit abgeleitet und visuell dargestellt. Hierzu wurden bereits Studien in einer Klimakammer der Professur Bauphysik erfolgreich durchgeführt und die messtechnische Erfassung (Abb. 1) sowie dreidimensionale Darstellung der Lufttemperaturverteilung (Abb. 2) optimiert.

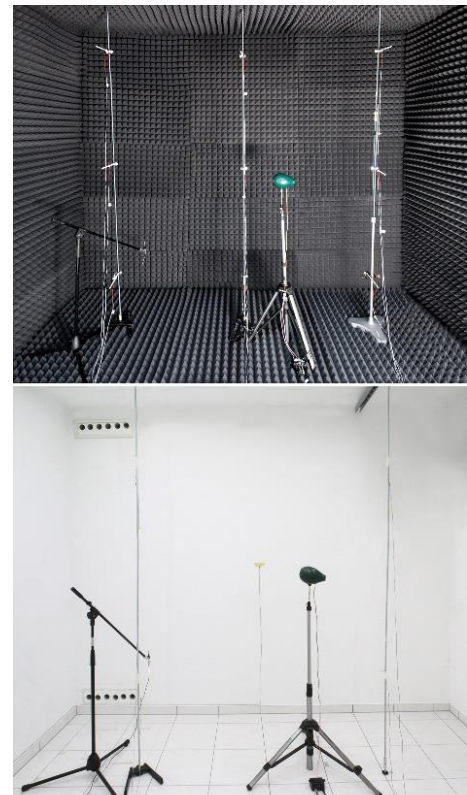


Abb. 1: Messaufbau in der Klimakammer der Professur Bauphysik
 (Foto: Professur Bauphysik)

Kontakt:

Bauhaus-Universität Weimar
 Bauphysik
 Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker
 conrad.voelker@uni-weimar.de

Coudraystr.11A
 99423 Weimar
 Tel. 03643/ 58 47 01

TOP-Forschungsprojekte 2021

Die Erweiterung des Verfahrens um die Messung der Strömungsgeschwindigkeit parallel zur Lufttemperatur ist eine der Aufgaben des Projekts, genauso wie die Erhöhung der Auflösung auch unter Berücksichtigung ortsfester sowie beweglicher Objekten als auch die Transformation des bisherigen im Hörbereich arbeitenden Messsystems in den Ultraschallbereich. Mit dem Messsystem wird damit die Beurteilung der lokalen thermischen Behaglichkeit an mehreren Raumpunkten ermöglicht werden.

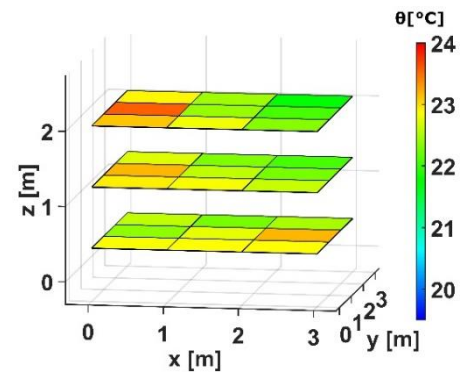


Abb. 2: Tomographische Rekonstruktion der Raumlufttemperaturverteilung (Abbildung: Professur Bauphysik)

Weitere Informationen: [Professur Bauphysik](#)

Kontakt:

Bauhaus-Universität Weimar
Bauphysik
Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker
conrad.voelker@uni-weimar.de

Coudraystr.11A
99423 Weimar
Tel. 03643/ 58 47 01