

Diplomarbeit Nr. 16/2023

Analysen zur thermischen (lokalen) Behaglichkeit beim Einsatz von Infrarotheizungssystemen



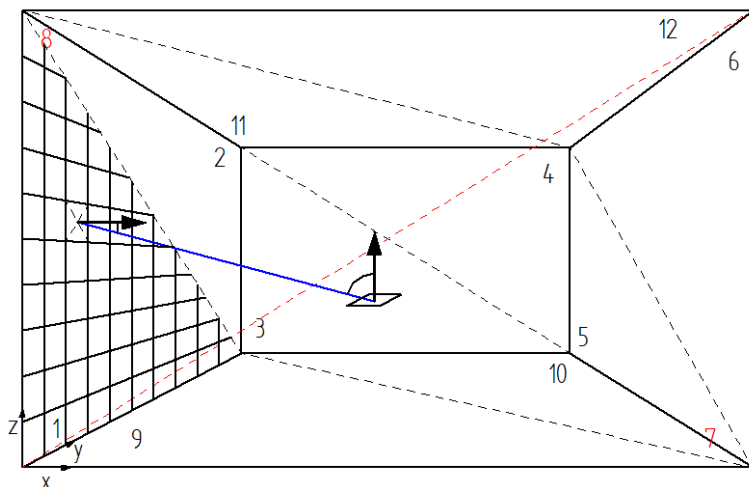
Bearbeiterin: Klara Sulamith Bestehorn

Problemstellung

Elektrische Infrarotheizungssysteme weisen aufgrund der Möglichkeit des regenerativen Betriebs, Flexibilität und schnellen Reaktion Potential in der Anwendung als Raumheizung auf. Allerdings kann wegen der hohen Oberflächentemperaturen nicht immer eine Einhaltung der Strahlungsasymmetrie als lokales Kriterium der thermischen Behaglichkeit sichergestellt werden. Die Berechnung der Strahlungsasymmetrie erfolgt theoretisch über Einstrahlzahlen, welche jedoch eine Abhängigkeit von den jeweiligen geometrischen Bedingungen mit sich bringen sowie komplex zu berechnen sind.

Berechnungstool

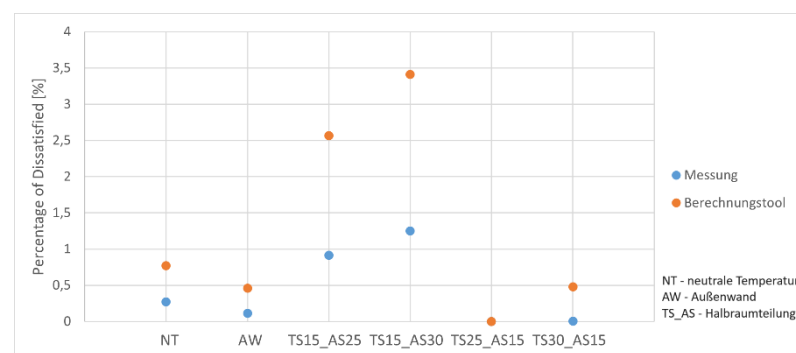
Über eine numerische Berechnung der Einstrahlzahlen gibt das Berechnungstool unter variabler Eingabe der Positionierung mehrerer IR-Teilflächen, des Bezugselements und der Oberflächentemperaturen die Strahlungsasymmetrie aus.



Die Validierung erfolgte analytisch und mit einem Beispiel nach B. Glück.

Messtechnische Untersuchungen

Im Innenklimaraum des Combined Energy Labs der TU Dresden erfolgte eine messtechnische Untersuchung und Bewertung der Strahlungsasymmetrie beim Einsatz einer Infrarotheizfläche bei verschiedenen Raumkonfigurationen.



Als Messinstrumente der Strahlungsasymmetrie dienen Halbraum-Globethermometer. Über den Vergleich mit dem Berechnungstool konnten die Abweichungen verringert werden.

Zusammenfassung

Das erstellte Berechnungstool ermöglicht eine einfache Erfassung der Strahlungsasymmetrie beim Einsatz von IR-Heizungssystemen.

Mithilfe des Berechnungstools konnten die Messinstrumente analysiert werden. Als der größte Einflussfaktor wurde das Gehäuse bei den HR-Globethermometern identifiziert. Im Rahmen einer Bewertung der Strahlungsasymmetrie über den PD ist der zur Verfügung stehende Messaufbau mitsamt der Messinstrumente ausreichend.