

Testraum zur thermischen Charakterisierung von Gebäude-Komponenten

Ausstattung des Testraums

Am ZAE Bayern steht ein Testraum ($5 \times 4 \times 3 \text{ m}^3$) zur thermischen Charakterisierung von Gebäude-Komponenten zur Verfügung. Der Testraum kann mittels einer Computersteuerung automatisch geheizt und gekühlt werden. Über eine Heizung wird der Wärmeeintrag, der im Regelfall von der Außentemperatur, dem Sonnenstand und der Personenbelegung abhängt, nachgebildet. Die Lüftung wird über eine temperierte Zuluft simuliert. Der Testraum ist thermisch sehr gut gedämmt und wurde in eine größere Halle eingebaut, so dass die Messungen unabhängig von den äußeren witterungs- und jahreszeitlichen Einflüssen durchgeführt werden können.

Abb. 1 zeigt eine Außenansicht des 20 m^2 großen Testraums. In ihm können alle Arten von Wand- und Deckenelementen charakterisiert werden. Dazu sind im Raum zahlreiche Temperatursensoren angebracht, um Luft-, Wand- und Deckentemperaturen an den unterschiedlichsten Stellen zu messen.



Abb. 1: Außenansicht des Testraums. Im Innern sind zahlreiche Temperatursensoren zur Erfassung des Raumklimas angebracht.

Vermessung von PCM-Elementen

Eine wesentliche Einsatzmöglichkeit des Testraums ist die Vermessung von PCM-Elementen zur Verhinderung sommerlicher Überhitzung in Leichtbauten. Der Einfluss von applizierten PCM-Elementen auf das Raumklima kann aus dem Vergleichsmessungen ohne PCM-haltige Elemente unter Verwendung konventioneller Baustoffe, wie Ziegel und Beton, bestimmt werden.

Getestet wurden z.B. mit Salzhydraten kombinierte Deckenelemente. Dabei wurde neben dem kommerziell erhältlichen $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Kalziumchloridhexahydrat) mit einem Schmelzbereich von $26\text{-}29 \text{ }^\circ\text{C}$ auch eine ZAE-eigene Mischung untersucht, die einen optimierten Schmelzpunkt im Bereich von $23\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$ besitzt. In Abb. 2 ist der Temperaturverlauf im Testraum während des Aufheizens dargestellt. Bei beiden Kurven ist eine deutliche Verzögerung des Temperaturanstiegs aufgrund des Schmelzens des PCM erkennbar. Die optimierte Mischung hält die Temperatur jedoch, im Gegensatz zu $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, auf einem angenehm niedrigen Temperaturniveau.

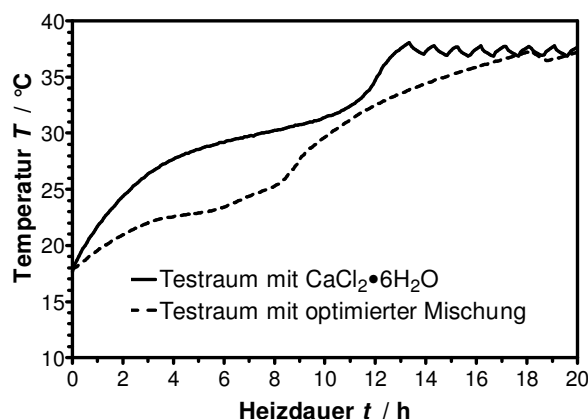


Abb. 2: Temperaturverlauf im Testraum bei Einbringung unterschiedlicher PCM.

Ansprechpartner:

Dr. J. Manara
Tel.: ++49-931/70564-46
e-mail: manara@zae.uni-wuerzburg.de
Dott.-Ing. M. Arduini-Schuster
Tel.: ++49-931/70564-17
e-mail: carla@zae.uni-wuerzburg.de
Fax: ++49-931/70564-60
<http://www.zae-bayern.de>

Test Room for Thermally Characterizing Building Components

Equipment

ZAE Bayern has a test room ($5 \times 4 \times 3 \text{ m}^3$) to thermally characterize building components. The test room is computer-controlled and can be automatically heated and cooled. The heat yield usually dependent on outside temperature, the position of the sun and number of people in the room is emulated by way of a heater. Ventilation is simulated with a temperate air supply. The test room is very well insulated and was built inside a large hall to enable measurements independent of the weather and season outside.

Fig. 1 shows the 20 m^2 test room from the outside. All kinds of wall and ceiling elements can be characterized in the test room. Numerous temperature sensors are installed in the room to measure air, wall and ceiling temperatures in various places.



Fig. 3: External view of the test room. Numerous temperature sensors are installed inside the room to record the room climate.

Measuring PCM Elements

One of the most important applications of the test room is to measure PCM elements, which prevent lightweight buildings from overheating in summer. The influence of PCM elements on the room climate can then be determined by way of comparable measurements on conventional building materials such as bricks and concrete.

An example of what has already been tested are ceiling elements combined with salt hydrates. Not only the commercially available $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (calcium chloride hexahydrate, melting range of $26\text{-}29 \text{ }^\circ\text{C}$) was investigated, but also a mixture optimized by ZAE Bayern with a melting point between $23\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$. Fig. 2 shows the temperature curve in the test room during the heating process. A clear delay in temperature increase can be recognized in both curves, caused by the PCM melting. In comparison to $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, however, the optimized mixture maintains a pleasantly low temperature.

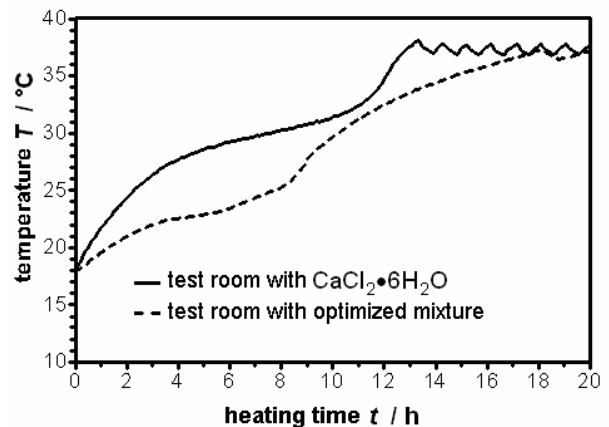


Fig. 4: Temperature curves in the test room for different types of PCM.

Contacts:

Dr. J. Manara
Tel.: ++49-931/70564-46
e-mail: manara@zae.uni-wuerzburg.de

Dott.-Ing. M. Arduini-Schuster
Tel.: ++49-931/70564-17
e-mail: carla@zae.uni-wuerzburg.de
Fax: ++49-931/70564-60
<http://www.zae-bayern.de>