

Bestimmung von Wärmetransportkoeffizienten mit der Hotbox

Motivation

Zur Charakterisierung und Optimierung von Fassadenelementen und Wärmedämmsystemen wie z.B. Fenstern bedarf es eines Verfahrens zur genauen Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert). Hierfür steht am ZAE Bayern eine rechnergesteuerte „Hot Box“ zur Verfügung, die den Wärmetransport in Anlehnung an die Norm EN ISO 8990 (Geregelter Heizkasten) im stationären Fall misst. Dieses Messverfahren ist auch für inhomogene Proben (z.B. komplettes Fenster aus Verglasung plus Rahmen) geeignet.

Messprinzip

Der Probekörper wird zwischen zwei Räume mit unterschiedlichen Temperaturen eingebaut (siehe Abb. 1). Im stationären Fall fließt ein konstanter Wärmestrom von der warmen Seite durch den Probekörper auf die kalte Seite.



Abb. 2: Geöffnete Hotbox mit eingebauter Probe.

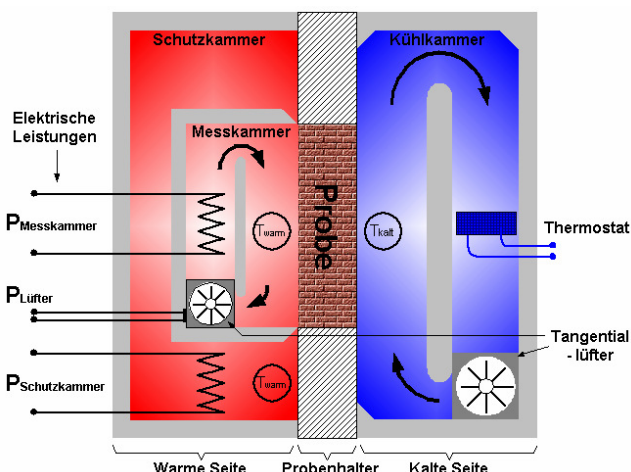


Abb. 1: Schematischer Aufbau der Hotbox

Die Wärmestromdichte wird durch die elektrische Leistung von Heizung und Lüfter in der Messkammer bestimmt, die nötig ist, um diesen Zustand zu erhalten. Da die Temperatur in der Messkammer exakt der Temperatur der umgebenden Schutzkammer entspricht, kann Wärme nur durch den Probekörper abfließen. Aus der Wärmestromdichte und den Lufttemperaturen wird der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) der Probe bei den gewählten Umgebungsbedingungen berechnet.

Die Luftgeschwindigkeiten in Messkammer und Kühlkammer entsprechen dabei den Vorgaben der EN ISO 8990.

Zur Visualisierung von Randeffekten – z.B. Einfluss des Rahmens bei Isolierverglasungen – können zusätzlich Thermographieaufnahmen der Proben gemacht werden. Die Untersuchungen werden gegebenenfalls durch Simulationsrechnungen begleitet.

Anwendungen

Untersucht werden können sowohl Materialien wie Schaum- und Faserdämmstoffe, als auch Fenster, Fassadensysteme und Vakuumisulationspaneele unter realitätsnahen Umgebungen.

Spezifikationen

<u>Messgröße:</u>	Wärmedurchgangskoeffizient U
<u>Probengröße:</u>	123×148 cm ² Probengewicht bis 100 kg
<u>Temperaturbereich:</u>	+5°C bis +60°C
<u>Luftgeschwindigkeit:</u>	warme Seite: < 0,3 m/s kalte Seite: > 1,5 m/s

Ansprechpartner:

Dr. C. Stark
Tel.: ++49-931/70564-151
Fax: ++49-931/70564-60
E-Mail: stark@zae.uni-wuerzburg.de
<http://www.zae-bayern.de>

Anschrift:

ZAE Bayern
Am Hubland
97074 Würzburg

Determining Thermal Transmittance with the Hot Box

Introduction

To characterize and optimize facade elements and insulation systems such as windows, you need a process to precisely determine the thermal transmittance (U-value).

At ZAE Bayern we have a computer-controlled hot box in accordance with EN ISO 8990 (guarded hot box) to measure heat transfer in a steady state. The hot box is also suitable for measurements on inhomogeneous samples, e.g. entire windows with glazing and frame.

Measuring Principle

The sample is installed between a hot chamber and a cold chamber (see Fig. 1). In a steady state, heat flows constantly from the hot side through the sample to the cold side.



Fig. 2: Open hot box with sample.

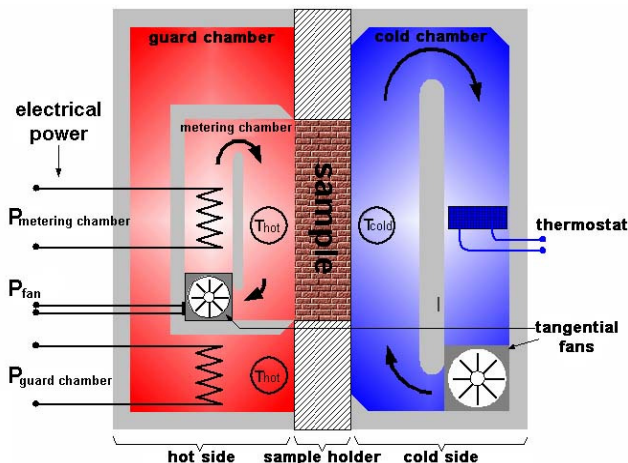


Fig. 1: Diagram of the hot box

The heat flow density is determined via the amount of electrical power needed for the heater and fan to maintain the steady state. Since the temperature in the metering chamber corresponds exactly to the temperature in the guard chamber surrounding it, heat can only flow out through the sample. The U-value under the selected environmental conditions is calculated using the heat flow density and the air temperatures.

The air velocities in the metering chamber and the cold chamber conform to the requirements in EN ISO 8990.

Boundary effects, for example, the influence of the frame in an insulated glazing unit, can be visualized by producing infrared images of the samples. Supplementary simulations can also be carried out.

Applications

Materials such as foam and fibre insulation as well as window and facade systems and vacuum insulation panels can be examined and measured under realistic conditions using the hot box.

Specifications

Measurable variable: thermal transmittance U

Sample size: 123 x 148 cm²
weight: max. 100 kg

Temperature range: approx. +5°C - +60°C

Air velocity: guard chamber: < 0.3 m/s
cold chamber: > 1.5 m/s

Contact:

Dr. C. Stark
Tel.: ++49-931/70564-151
Fax: ++49-931/70564-60
E-Mail: stark@zae.uni-wuerzburg.de
<http://www.zae-bayern.de>

Address:

ZAE Bayern
Am Hubland
97074 Würzburg
GERMANY