

Projektbeschreibung

Die Untersuchung hat die Bezeichnung „Ermittlung des U-Wertes von Rolladensystemen bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten“ und soll die Frage beantworten, wie sich das Wärmedämmverhalten von Fenstern mit verschiedenen Rolladensystemen verhält, und zwar bei verschiedenen Schließzuständen und unter Verwendung der üblichen Rolladenpanzer-Materialien. Zu diesem Zweck wurde ein Fenster mit Kunststoffrahmen und Wärmedämmverglasung in Verbindung mit einem Rolladen unter wirklichkeitsnahen Einbaubedingungen in einen sogenannten Heizkasten (engl. Hotbox) eingesetzt, mit welcher der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) normgerecht ermittelt werden kann. Dieser Auszug beschreibt die Untersuchung der Wirkung von Vorsatzrolläden und enthält eine Zusammenfassung der Meßergebnisse.

Aufbau der Meßeinrichtung

Das System, bestehend aus Fenster mit Vorbaurolladen (Probenfläche etwa 1 m²) wurde 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.

Die Wärmestromdichte wird durch die Aufzeichnung der Energiezufuhr in den linken Heizkasten bestimmt, die benötigt wird, um in diesem eine bestimmte Temperatur konstant zu erhalten. Da die Temperatur im Heizkasten so geregelt ist, daß sie exakt der Temperatur des umgebenden warmen Hotbox-Raumes entspricht, kann Wärme nur durch das Fenstersystem zur kalten Seite hin abfließen. Aus der Wärmestromdichte und der Temperaturdifferenz zwischen kalter und warmer Seite der Hotbox wird der U-Wert bei den gewählten Umgebungsbedingungen berechnet.

Zur Simulation von Windbedingungen können mit einem Radiallüfter unterschiedliche Luftgeschwindigkeiten im Kühlraum eingestellt werden. Die Windgeschwindigkeit beträgt 1 m/s (leichter Luftzug), um eine normgerechte Konvektion zu erreichen.

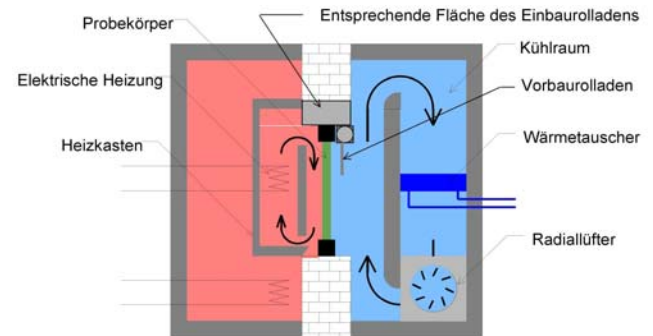


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Hotbox zur Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) an einem Fenster mit Vorbaurolläden.

Der Heizkasten bedeckt in dieser Apparatur eine zusätzliche Wandfläche, die der Fläche eines Einbaurolladenkastens entspricht. Die gezeigten U-Werte sind um den Einfluß dieser Wand korrigiert. Der Meßfehler beträgt ca. $\pm 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Die Probenwand, in die Fenster und Rolläden einbaut werden, ist in Holzständerbauweise gefertigt. Die Außenhaut besteht aus Holzspanplatten (Stärke 16 mm), als Wärmedämmung ist Glaswolle eingesetzt. Die Außenseite der Wand - inklusive Fensterleibung - ist mit einem Gipsputz versehen. Die Gesamtdicke der Wand beträgt 30 cm, der U-Wert liegt bei $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Das eingesetzte, einflügelige Fenster besteht aus einem Kunststoffrahmen und einer argongefüllten und infrarotbeschichteten Wärmedämmverglasung (U-Wert Verglasung: $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$). Die Außenmaße betragen 950 mm x 950 mm. Die Breite des Rahmens beträgt rundum ca. 120 mm

Die Rolladenpanzer haben eine Deckbreite von 35 mm und bestehen aus Kunststoff oder Aluminium.

Um vergleichen zu können, wie weit sich der U-Wert des Fenstersystems verbessert, wenn der Rolladen geschlossen wird, müssen auch die U-Werte bei geöffnetem Rolladen ermittelt werden.



Herausgeber:

BUNDESVERBAND ROLLÄDEN + SONNENSCHUTZ e. V.
Hopmannstraße 2 · 53177 Bonn

Alle Rechte, insbesondere der vollständigen oder teilweisen Vervielfältigung und Verbreitung, liegen ausschließlich beim Herausgeber.

Ergebnisse der Untersuchung

Die Meßwerte für den Vorbaurolladen enthalten die Einflüsse aller Systemkomponenten. Der Kasten des Vorsatzrolladens deckt den oberen Teil des Fensterrahmens ab, trägt aber nicht zu einer Veränderung des U-Wertes des Fenstersystems bei.

In den Tabellen wird neben den gemessenen U-Werten die Verbesserung des U-Wertes des Systems mit geschlossenem Rolladen angegeben, bezogen auf das Fenster mit geöffnetem Rolladen.

Rolladentyp	Nutzung	U [W/m²K]
Vorsatz, Aluminium	Geschlossen	1,31 (20,0 %)
Vorsatz, Kunststoff	Geschlossen	1,31 (20,0 %)
Vorsatz, Kunststoff	Geöffnet	1,66

Tabelle 1

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß es bei Vorsatzrolläden keine Rolle spielt, aus welchem Material die Rolladenpanzer bestehen. Die Dämmwirkung des Gesamtsystems bei geschlossenem Rolladen wird hier fast nur durch den eingeschlossenen Luftraum zwischen Fensterscheibe und den Rolladenpanzern hervorgerufen und nicht durch die Materialauswahl des Rolladenpanzers. Die Verbesserung der Wärmedämmung des Systems bei geschlossenem Rolladen beträgt 20 %.

Zusätzlich wurden verschiedene Schließzustände vermessen, zum einen bei ganz geschlossenem Rolladenpanzer, zum anderen bei geöffneten Lichtschlitzen. Damit konnte bestimmt werden, wie weit der U-Wert des Rolladensystems verändert wird, wenn der Nutzer den Rolladen unterschiedlich schließt.

Rolladentyp	Nutzung	U [W/m²K]
Vorsatz, Kunststoff	Geschlossen	1,31 (20,0 %)
Vorsatz, Kunststoff	Lichtschlitze	1,44 (12,6 %)
Vorsatz, Kunststoff	Geöffnet	1,66

Tabelle 2

Wird der Rolladen nur soweit geschlossen, daß die zahlreichen Lichtschlitze offen bleiben, so erreicht man immer noch eine Verminderung des U-Wertes von etwa 13 % (Tabelle 2). Offensichtlich wirkt trotz des nicht ganz geschlossenen Rolladens das kaum bewegte Luftpolster zwischen Scheibe und Rolladen merklich dämmend. Zudem hat der Rolladen die Wirkung eines Schutzschildes gegen die Abstrahlung der Wärme.

Im Verlaufe der Untersuchung wurde auch noch bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten gemessen. Bei der max. Windgeschwindigkeit von 4,8 m/s und offenen Lichtschlitzen verbleibt nur noch eine Verbesserung von 4%. Bei der relativ großen Anzahl der Lichtschlitze wird das Luftpolster zwischen Fensterscheibe und Rolladen bei höheren Windgeschwindigkeiten schnell gestört und verliert seine dämmende Wirkung.

Zusammenfassung

Vorsatzrolläden erhöhen je nach „Schließungsgrad“ den Wärmeschutz von Fenstern bei der vorliegenden Einbauanordnung um 12 % bis 20 %. Das vom Nutzer gewählte Material der Rolladenpanzer hat keinen Einfluß auf die U-Werte des Systems.

Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen eindeutig die Richtigkeit der in **DIN EN 13125** Abschlüsse – Zusätzlicher Wärmedurchlaßwiderstand bzw. **DIN EN ISO 10077-1** Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Vereinfachtes Verfahren enthaltenen Berechnungsformeln. Näheres hierzu in der Technischen Richtlinie Blatt 1.1 Abschlüsse – Winterlicher Wärmeschutz.

