

gSKIN® Anwendungsbeschreibung: U-Wert Bestimmung bei bewohnten Gebäuden

Einleitung

Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass der U-Wert von Wänden verlässlich über den Wärmefluss berechnet werden kann. Verschiedene Wandaufbauten/-typen mit unterschiedlichem Wärmeverhalten können auf diese Weise gemessen werden. Jedoch darf der Einfluss von externen Effekten auf die Messungen nicht ohne Beachtung bleiben. Da die meisten Messungen in bewohnten Räumen oder Gebäuden stattfinden ist es wichtig, diese Effekte genau zu kennen und mögliche Auswirkungen auf die Messungen zu reduzieren.

Um die Ergebnisse bei unterschiedlichem Verhalten von Bewohnern zu analysieren, wurden zwei Messungen in bewohnten Wohnungen durchgeführt. Die Resultate zeigen den Effekt von wechselnden Temperaturen beim Messen und können repräsentativ ausgewertet werden.

Messaufbau

Das gemessene Objekt ist eine Wohnung aus dem Jahr 1990 welche nicht renoviert wurde. Die Wand an der die Messung durchgeführt wurde ist eine 32 cm starke Betonwand und befindet auf der Nordseite des Gebäudes. Es liegen keine Informationen über das verbaute Isolationsmaterial oder dessen Qualität vor. Die Innentemperatur schwankt durch die Benutzung der Heizung und durch die Öffnung von Fenstern.

Der Wärmeflussensor und der Innentempersensor wurden beide an der Innenseite der Wand angebracht, der Temperatursensor in einem Abstand von 5 cm von der Wand. Der Außentempersensor wurde an der Außenseite der Wand gegenüber dem ersten Temperatursensor in einem Abstand von 5 cm von der Wand angebracht. Die Messdauer für beide Messungen beträgt ungefähr 96 Stunden (4 Tage) gemäß ISO 9869.

Ergebnis

Beide Messungen werden in den folgenden Abbildungen wiedergegeben. Die Graphen beinhalten den Wärmefluss, die Innentemperatur, die Außentemperatur und den U-Wert.

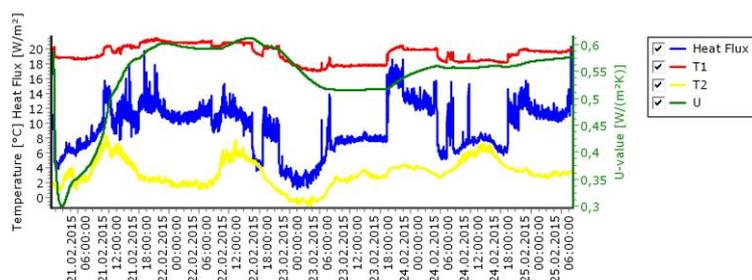


Abbildung 1: Resultat der 1. Wärmeflussmessung (Report auf der Basis von greenTEG Software v1.00.03. 2015)

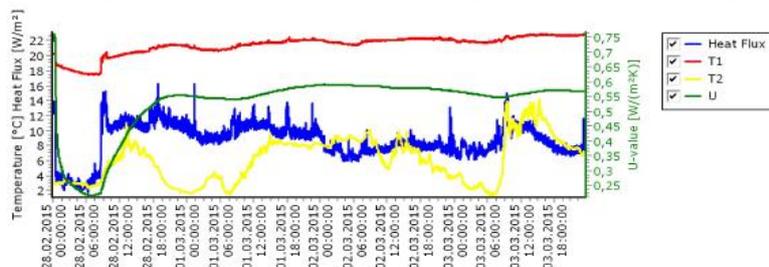


Abbildung 2: Resultat der 2. Wärmeflussmessung (Report auf der Basis von greenTEG Software v1.00.03. 2015)

Tabelle 1: Quantitative Ergebnisse der beiden Messungen

	U-Wert (W/m ² K)	Std. Dev.	dU 24h	Messdauer (h)
Messung 1	0,58	6.7%	3.6%	103
Messung 2	0.57	10.0%	0.32	95

Abbildung 1 weist viele Schwankungen der Innentemperatur auf, die durch die Heizung und das Öffnen von Fenstern entstanden sind. Der Wärmefluss wird stark von der Innentemperatur beeinflusst und reagiert auf plötzliche Temperaturänderungen, er liegt zwischen 3 W/m² und 18/m². Der Einfluss auf den U-Wert bleibt gering, so dass eine Standardabweichung von 6.7% entsteht, die in den letzten 24 Stunden auf 3.6% absinkt und somit mit der ISO 9869 Norm konform ist.

Die zweite Messung weist eine geringere Anzahl an plötzlichen Temperaturunterschieden auf. Nach dem ersten Morgen an dem das Fenster geschlossen wurde und die Temperatur sich angepasst hat, sind nur kleine Temperaturschwankungen zu beobachten, die durch die Heizung ausgelöst wurden. Dementsprechend ist der Wärmefluss stabiler und der U-Wert hat eine Standardabweichung von 0.32% in den letzten 24 Stunden. Die Abweichungen der Außentemperatur scheinen eine Verzögerung von einigen Stunden zu haben, die durch die thermische Masse der Wand entstehen.

Beide Messungen haben nur einen geringen Unterschied im U-Wert aufgewiesen (0.01 W/m²K). Die stark schwankende Innentemperatur hat einen großen Einfluss auf den Wärmefluss, über einen längeren Zeitraum hinweg gleicht sich der U-Wert aber aus. Trotz großer Temperaturschwankungen erfüllen beide Messungen nach 4 Tagen die Vorgaben gemäß ISO 9869.

Fazit

Die Fallstudie zeigt, dass eine Messung gemäß ISO 9869, bei sich ändernden Rahmenbedingungen und in kurzer Zeit, durchgeführt werden kann. Alle Messergebnisse konnten in einer weiteren Messung bestätigt werden. Somit wird deutlich, dass eine Wärmeflussmessung mit dem greenTEG U-Wert KIT in der Regel nicht von alltäglichen Routinen der Bewohner verfälscht werden kann. Schwankungen bei der Innentemperatur haben bei kurzen Messungen einen großen Einfluss auf den Wärmefluss und auf den U-Wert. Der Einfluss sinkt rapide bei längeren Messungen, trotzdem empfiehlt es sich, eine stabile Innentemperatur beizubehalten. Der Einfluss der Außentemperatur ist geringer und zeitlich verschoben auf den Wärmefluss und auf den U-Wert. Für verlässliche Ergebnisse sollte die Messung über einen längeren Zeitraum von 72 Stunden oder einen anderen Multiplikator von 24 Stunden stattfinden.