

Empfehlung EN-7

Beheizte Gewächshäuser

Ausgabe 2003

Geltungsbereich

Gewächshäuser, die der Aufzucht, Produktion oder Vermarktung (Nutzung zu kommerziellen Zwecken) von Pflanzen dienen und während der Heizperiode vom 1. Oktober bis 31. März mindestens auf +10°C und mehr beheizt werden, gelten als Warmhäuser. Neue Warmhäuser haben den nachfolgenden Anforderungen zu genügen. Für die Sanierung, Erweiterung und Umnutzung gelten die Neuanforderungen, sofern dies technisch möglich und der Aufwand verhältnismässig ist.

Kalthäuser, das heisst Gewächshäuser deren Heizungsinstallation lediglich für die Frostfreiheit von weniger als +10°C ausgelegt ist, sind von den nachfolgenden Anforderungen befreit. Sie benötigen lediglich eine Energieverbrauchsmessung und eine thermostatische Absicherung.

Anforderungen

- 1) Die Gebäudehülle der Warmhäuser darf den mittleren U-Wert U_m von 2,4 W/m²K nicht überschreiten.
- 2) Wird im Dachbereich Einfachglas verwendet, ist ein Energieschirm mit einem Wärmedurchlasswiderstand von mindestens 0,23 m²K/W einzubauen.
- 3) Die Stellplatten zwischen den Punktfundamenten sind bis 40 cm ins Erdreich mit einem Wärmedurchlasswiderstand von mindestens 1,4 m²K/W zu dämmen.

Berechnung des mittleren U-Wertes U_m

Für die Berechnung der Hüllfläche sind die Bauteile ab dem Erdreich massgebend. Der mittlere Wärmedurchgangskoeffizient U_m berechnet sind nach der folgenden Formel:

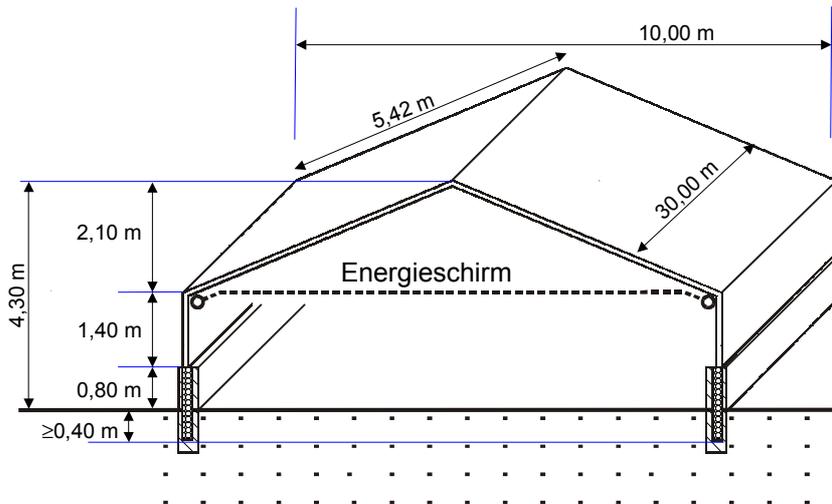
$$U_m = \frac{A_{Re} * U_{Re} + A_{Fe} * U_{Fe} + A_{We} * U_{We} + \dots}{A_{Re} + A_{Fe} + A_{We} + \dots} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

A_{Re} :	Fläche Dach gegen Aussenklima	U_{Re} :	U-Wert des Daches
A_{Fe} :	Fläche der Rahmenprofile	U_{Fe} :	U-Wert des Rahmenprofils
A_{We} :	Fläche der Wände gegen Aussenklima	U_{We} :	U-Wert der Wände

Der U-Wert des Daches (U_{Re}) kann sich aus folgenden Bauteilschichten zusammensetzen:

- Dachverglasung,
- Luftraum und
- einfachem oder doppeltem Energieschirm.

Beispiel



Beschreibung:

Das Dach besteht aus einer Einfach-Ver-
glasung und einem
Energieschirm (Alu).

Die Seitenwände
weisen eine
Doppelverglasung auf.

Die Stellplatten sind
mehr als 40 cm ins
Erddreich gedämmt.

Wirkung eines Energieschirmes

Die Wirkung eines Energieschirmes, z.B. auf den U-Wert des Daches U_{Re} wird als zusätzlicher Wärmedurchlasswiderstand (in zwei Teilen: Strahlungsreduktion R_r und Einfluss Luftpolster R_c) zum Wärmedurchlasswiderstand des Glases R_g und des Rahmens R_{Fe} addiert.

Rechenwerte für den Strahlungsteil: R_r m^2K/W

- Sauber, vollständig beschichtet: 0.300
- Sauber, halb beschichtet: 0.150
- Verstaubt, vollständig beschichtet: 0.150
- Verstaubt, halb beschichtet: 0.075

Rechenwerte für den Einfluss Luftpolster: R_c m^2K/W

- Abgedichtete, schmale Kammer (≤ 5 cm): 0.150
- Abgedichtet, grössere Kammer (> 5 cm): 0.075

Einrechnung des Energieschirmes: Beispiel bei einem Einfachglas mit $U_g = 5.5 W/m^2K$					
U-Wert Glas	Widerstand Glas	Strahlungseinfluss	Einfluss Luftpolster	Summe aller Widerstände $R_{g,total}$	U-Wert, total $U_{g,total}$
U_g	$1/U_g$	R_r	R_c	$1/U_g + R_r + R_c$	$1 / R_{g,total}$
$5.5 W/m^2K$	$0.182 m^2K/W$	$0.150 m^2K/W$	$0.075 m^2K/W$	$0.407 m^2K/W$	$2.46 W/m^2K$

Zwischen einer sauberen und vollständigen Alu-Fläche (Emmissionsvermögen im Infrarot $\epsilon = 0.1$) und einem üblichen Baustoff (Glas, $\epsilon = 0.9$) ergibt sich ein Wärmedurchlasswiderstand von $R_r = 0.300 m^2K/W$. Dieser reduziert sich im Gewächshausbetrieb.

Berechnung des mittleren U-Wertes: Beispiel

	Menge n	A m^2	$n \cdot A$ m^2	U W/m^2K	$n \cdot A \cdot U$ W/K
Giebelwand Süd & Nord					
Glas	2	23.03	46.06	2.7	124.36
Rahmen Anteil 6%	2	1.47	2.94	3.64	10.70
Fundamentstreifen, 80 cm hoch	2	8.00	16.00	0.54	8.64
Stehwand Ost & West					
Glas	2	39.48	78.96	2.7	213.19
Rahmen Anteil 6%	2	2.52	5.04	3.64	18.35
Fundamentstreifen, 80 cm hoch	2	24.00	48.00	0.54	25.92
Dach, östliche & westliche Seite					
Glas	2	152.84	305.68	2.46	751.97
Rahmen Anteil 6%	2	9.76	19.52	1.98	38.65
Summe			522.20		1'179.56
Mittlerer U-Wert U_m				2.26	W/m^2K
					≤ 2.4