



---

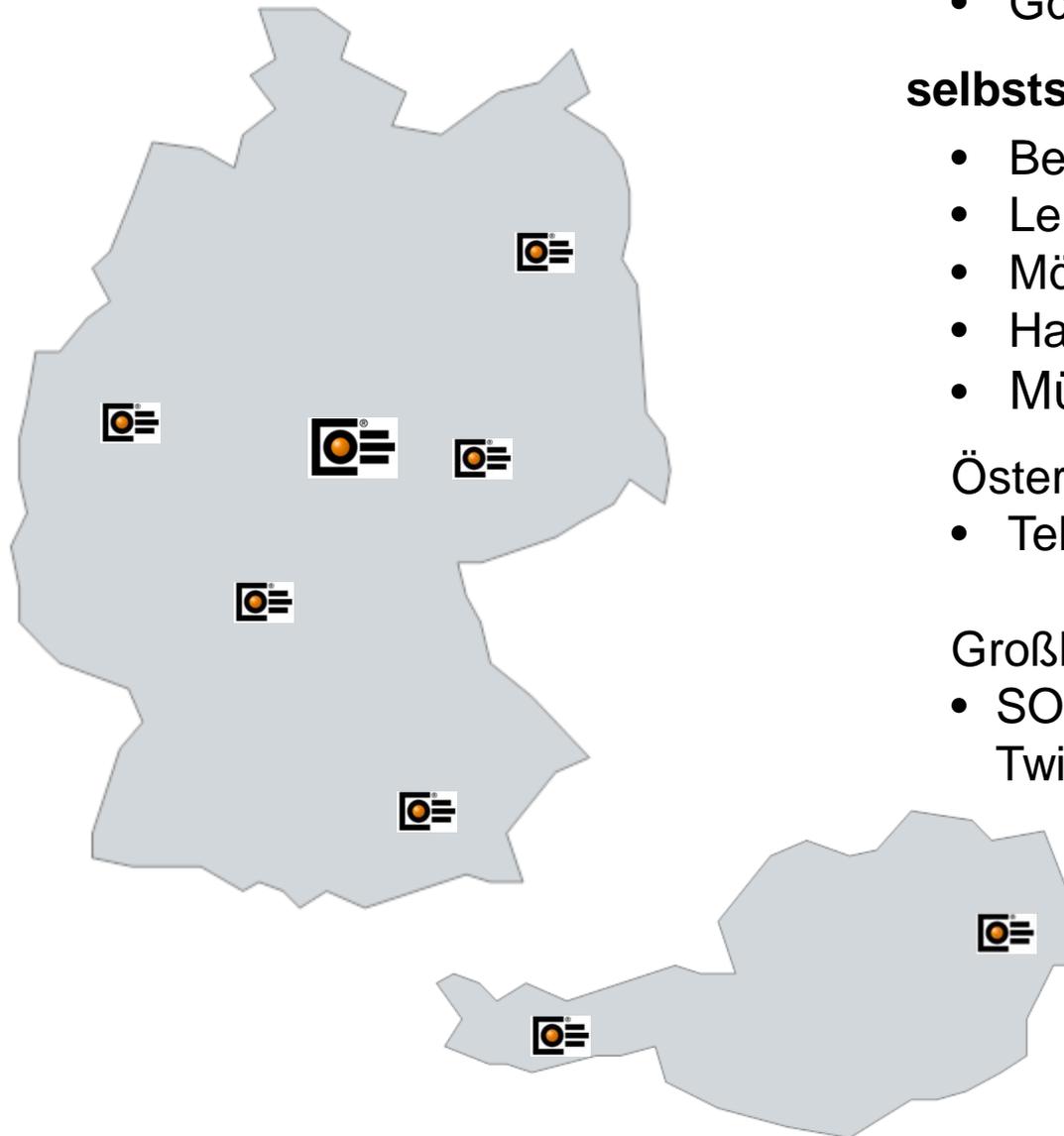
# **EnEV 2014**

## **Sonneneintragskennwert vs. Thermische Gebäudesimulation**

---

Steffen Rühl  
SOLAR-COMPUTER Bayern GmbH  
Geislbach 12, 84416 Taufkirchen  
Tel. 08084 / 94100

# Die Firma SOLAR-COMPUTER



## Zentrale SOLAR-COMPUTER

- Göttingen

## selbstständige Geschäftsstellen

- Berlin
- Leipzig
- Mönchengladbach
- Hanau
- München (Taufkirchen/Vils)

## Österreich

- Telfs + Wiener Neudorf

## Großbritannien

- SOLAR-COMPUTER UK Ltd  
Twickenham TW2 5JD

# Programmübersicht

---

- **Bauphysik:** U-Wert-Berechnung DIN EN ISO 6946  
Wasserdampfdiffusion / Glaserdiagramm  
Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108/2 therm. Gebäudesimulation  
ThermCalc Wärmebrückenberechnung
- **Energie:** EnEV 2014 Wohngebäude DIN 4108/6 , DIN 4701/10  
EnEV 2014 Wohn- und Nichtwohngebäude DIN 18599  
Energiebericht / Wirtschaftlichkeit  
Energieausweis Verbrauch
- **Heizung:** Heizlast DIN EN 12831  
Heizkörperauslegung EN 442 / VDI 6030  
Fußbodenheizung DIN 4725  
Heizungs-Rohrnetz VDI 3805/2  
Tichelmann-Netze, Einrohrheizung
- **Sanitär:** Entwässerung DIN EN 12056 / 752 / DIN 1986/100  
Trinkwasser DIN 1988 / DVGW 551/553
- **Klima:** Kühllast VDI 2078 / VDI 6007 Ausgabe 03/2012  
Energiebedarf VDI 2067/10 / VDI 6007  
Wohnungslüftung DIN 1946-6
- **Lüftung:** Luftkanalnetz Druckverlust/Abgleich  
Volumenstromberechnung  
Luftkanalaufmaß VOB DIN 18379
- **Betriebswirtschaft:** Wirtschaftlichkeit VDI 2067/1 / VDI 6025
- **CAD-Verbund:** GBIS AutoCAD MEP, GBIS REVIT MEP  
AutoCAD Architecture, REVIT Architecture  
Raumtool 3D / IFC Import/Export

## EnEV 2014 - Die wesentlichsten Änderungen:

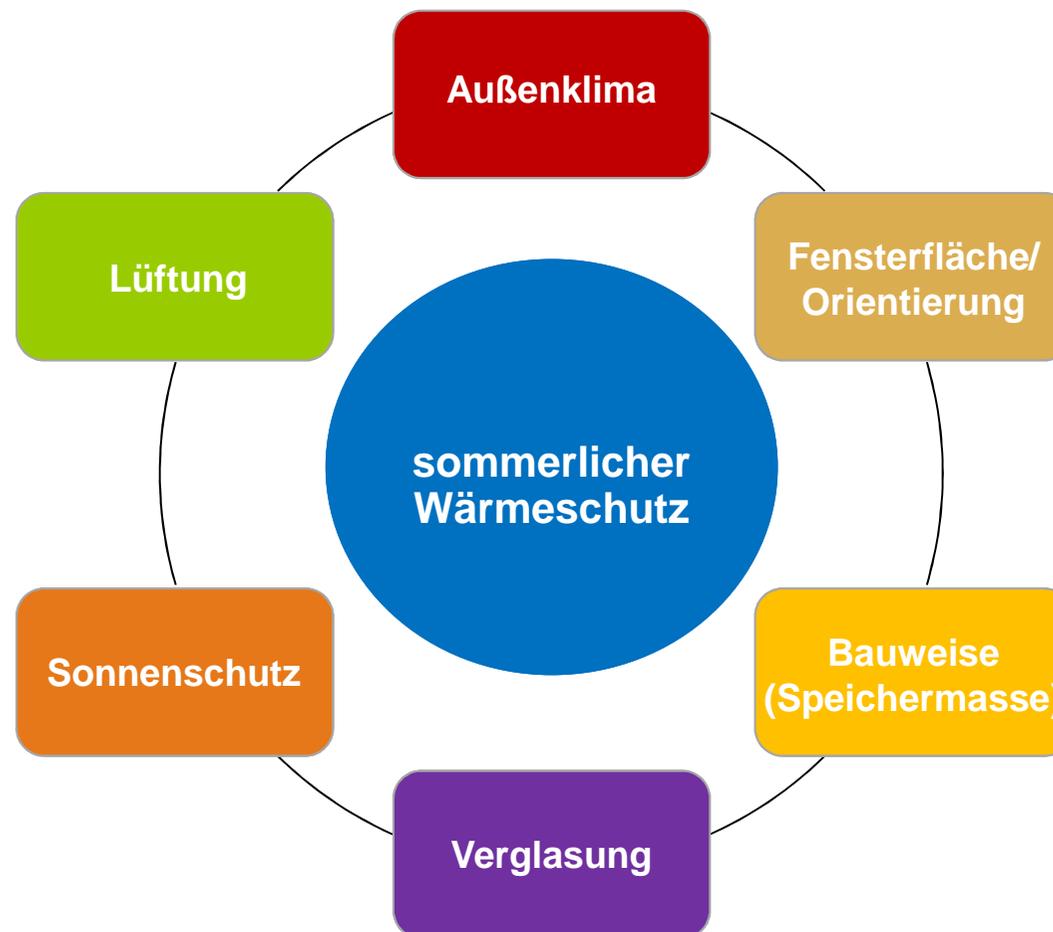
### **Statischer Verweis auf DIN 4108-2 Ausgabe Februar 2013 zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes.**

Diese Norm legt die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung von Bauteilen sowie im Bereich von Wärmebrücken in der Gebäudehülle fest.

Sie definiert die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz.

## Begriffe

### SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ



## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz



## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

➔ Der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz ist mindestens für den Raum zu führen, der im Rahmen des Anwendungsbereichs zu den höchsten Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes führt.

➔ Die Anforderungen gelten nicht für Räume hinter Schaufenstern und ähnlichen Einrichtungen.

## Sommerklimaregionen

Um regionale Unterschiede der sommerlichen Klimaverhältnisse zu berücksichtigen, wird für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland hinsichtlich der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz zwischen den Sommerklimaregionen **A**, **B** und **C** unterschieden.



Region A      Region B      Region C

## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

### Verfahren Sonneneintragskennwerte:

#### Allgemeines

Das Sonneneintragskennwerteverfahren stellt ein vereinfachtes Verfahren mit standardisierten Randbedingungen zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes dar.

$$S_{vor} \leq S_{zul}$$

Nicht geführt werden kann der Nachweis für

- Doppelfassaden oder
- Transparente Wärmedämmsysteme (TWD).

## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

$$S_{vorh} = \frac{\sum_j A_{W,j} \cdot g_{tot}}{A_G}$$

$A_{w,j}$  die Fensterfläche in  $m^2$

$g_{tot}$  der Gesamtenergiedurchlassgrad des Glases einschließlich Sonnenschutz

$A_G$  die Nettogrundfläche des Raumes

## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

### Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes

Der höchstens zulässige Sonneneintragskennwert  $S_{zul}$  ergibt sich aus der Gleichung:

$$S_{zul} = \sum S_x$$

Dabei ist

$S_x$  der anteilige Sonneneintragskennwert nach Tabelle 8.

### Anteilige Sonneneintragskennwerte $S_x$ :

- S1 Nachtlüftung und Bauart
- **S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil  $f_{WG}$**

$$f_{WG} = A_W / A_G$$

Dabei ist  $A_W$  die Fensterfläche;  
 $A_G$  die Nettogrundfläche.

Die durch  $S_1$  vorgegebenen anteiligen Sonneneintragskennwerte gelten für grundflächenbezogene Fensterflächenanteile von etwa 25 %. Durch den anteiligen Sonneneintragskennwert  $S_2$  erfolgt eine Korrektur des  $S_1$ -Wertes in Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil.

- S3 Sonnenschutzglas bzw. Sonnenschutzmaßnahmen
- S4 Fensterneigung
- S5 Orientierung der Fenster
- S6 Einsatz passiver Kühlung

## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

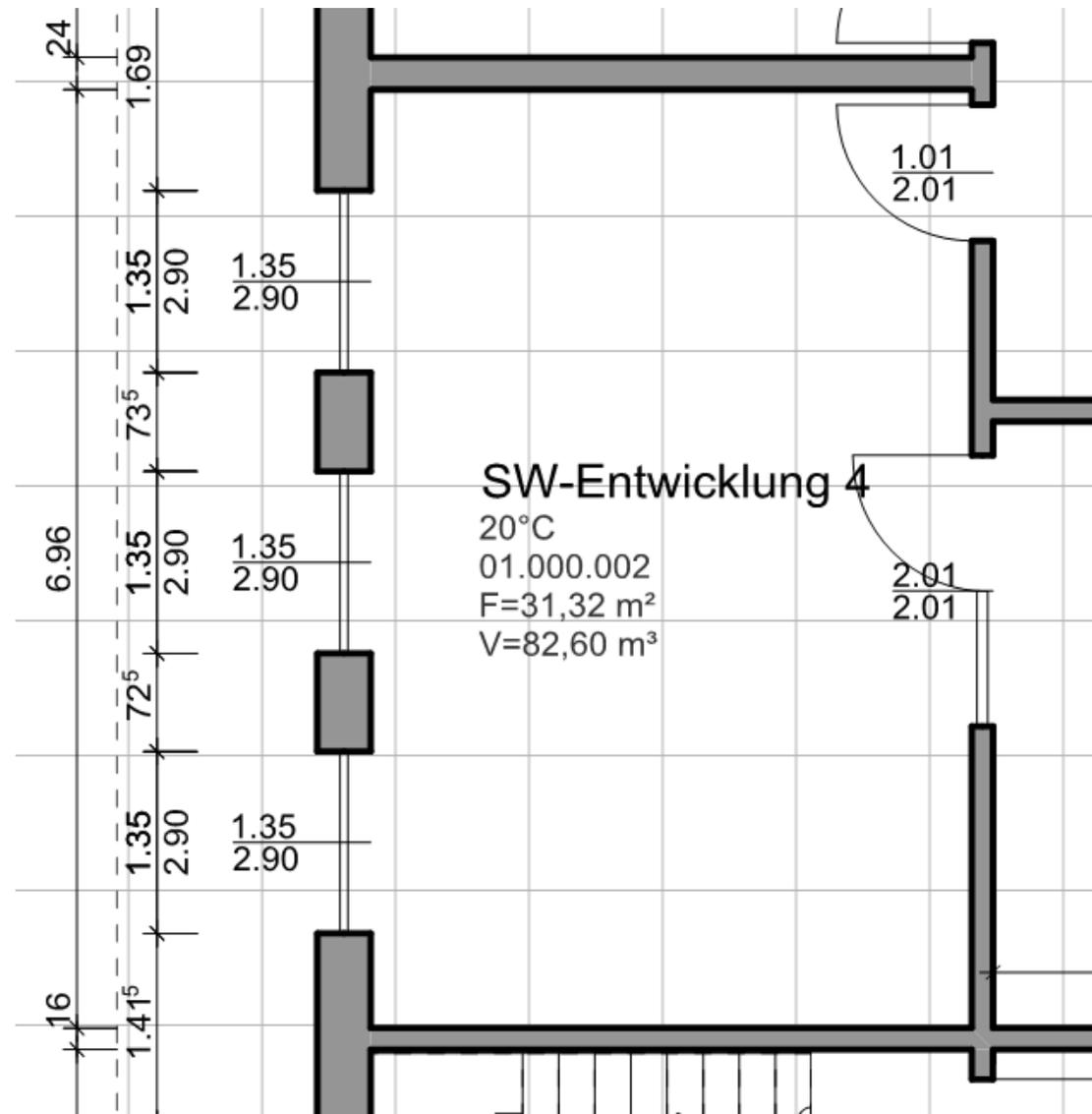
Beispielrechnung:



## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Beispielrechnung:

← W



## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Beispielrechnung nach **alter DIN 4108-2, Juli 2003:**

1	2	3	4	
Zeile		Gebäuelage bzw. Bauart, Fensterneigung und Orientierung	Anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$	
1		Klimaregion <sup>a</sup> :		
	1.1	Gebäude in Klimaregion A	0,04	
	1.2	Gebäude in Klimaregion B	0,03	<b>0,03</b>
	1.3	Gebäude in Klimaregion C	0,015	
2		Bauart <sup>b</sup> :		
	2.1	leichte Bauart: ohne Nachweis von $C_{WIRK}/A_G$	$0,06 f_{gew}^c$	
	2.2	mittlere Bauart: $50 \text{ Wh}/(\text{Km}^2) \leq C_{WIRK}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{Km}^2)$	$0,10 f_{gew}^c$	<b>0,061</b>
	2.3	Schwere Bauart: $C_{WIRK}/A_G > 130 \text{ Wh}/(\text{Km}^2)$	$0,115 f_{gew}^c$	
3		Erhöhte Nachtlüftung <sup>d</sup> während der zweiten Nachthälfte $n \geq 1,5 \text{ h}^{-1}$ :		
	3.1	bei mittlerer <sup>b</sup> und leichter <sup>b</sup> Bauart	+ 0,02	
	3.2	bei schwerer Bauart <sup>b</sup>	+ 0,03	
4		Sonnenschutzverglasung <sup>c</sup> mit $g \leq 0,4$	+ 0,03	<b>0,03</b>
5		Fensterneigung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)	$- 0,12 f_{neig}^1$	
6		Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.	$+ 0,10 f_{nord}^9$	
				<b>0,121</b>



## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Beispiel zur Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes nach  
*neuer DIN 4108-2, Februar 2013*

Nutzung		Anteiliger Sonneneintragskennwert S <sub>x</sub>							
		Wohngebäude			Nichtwohngebäude				
Klimaregion <sup>a</sup>		A	B	C	A	B	C		
S <sub>1</sub>	<b>Nachtlüftung und Bauart</b>								
	Nachtlüftung	Bauart b							
	ohne	leicht	0,071	0,056	0,041	0,013	0,007	0,000	
		<b>mittel</b>	0,080	0,067	0,054	0,020	<b>0,013</b>	0,006	<b>0,013</b>
		schwer	0,087	0,074	0,061	0,025	0,018	0,011	
	erhöhte Nachtlüftung <sup>c</sup> mit $n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	leicht	0,098	0,088	0,078	0,071	0,060	0,048	
		mittel	0,114	0,103	0,092	0,089	0,081	0,072	
		schwer	0,125	0,113	0,101	0,101	0,092	0,083	
	hohe Nachtlüftung <sup>d</sup> mit $n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	0,128	0,117	0,105	0,090	0,082	0,074	
		mittel	0,160	0,152	0,143	0,135	0,124	0,113	
		schwer	0,181	0,171	0,160	0,170	0,158	0,145	

## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

### Beispiel zur Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes nach neuer DIN 4108-2, Februar 2013

<b>Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil <math>f_{WG}^e</math></b>				<b>37%</b>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> = a - (b · f <sub>WG</sub> )	a	0,060	0,030
		b	0,231	0,115
<b>Sonnenschutzglas <math>f_{s,j}</math></b>				
S <sub>3</sub>	Fenster mit Sonnenschutzglas f mit g ≤ 0,4		0,03	
<b>Fensterneigung <sup>g</sup></b>				
S <sub>4</sub>	0° ≤ Neigung ≤ 60° (gegenüber der Horizontalen)		- 0,035 f <sub>neig</sub>	
<b>Orientierung</b>				
S <sub>5</sub>	Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,10 f <sub>nord</sub>	
<b>Einsatz passiver Kühlung</b>				
S <sub>6</sub>	Bauart			
	leicht		0,02	
	mittel		0,04	
	schwer		0,06	
				<b>0,03</b>

# Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

## Beispiel zur Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes

Hüllflächen

**Raum**  
 Raumnummer:   für den sommerlichen Wärmeschutz berücksichtigen  
 Bezeichnung:     
**Neubau**

**Raumdaten**  
 Raumlänge:  m    Raumfläche:  m<sup>2</sup>     Deckenstärke:  m  
 Raumbreite:  m    Raumhöhe:  m    Raumvolumen:  m<sup>3</sup> 

 Raumumschließungsfläche    Zusatzdaten der Raumumschließungsfläche    Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes:    
 Nachtlüftung:  

**Klimaregion B, Bauart mittel**

Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil:	<input type="text" value="0.37"/>	S1:	<input type="text" value="0.013"/>
Anteil Fensterfläche mit $g_{tot} \leq 0.4$ :	<input type="text" value="1.00"/>	S2:	<input type="text" value="-0.012"/>
Anteil Fensterfläche mit Neigung $\leq 60^\circ$ :	<input type="text" value="0.00"/>	S3:	<input type="text" value="0.030"/>
Anteil Fensterfläche mit Nordausrichtung:	<input type="text" value="0.00"/>	S4:	<input type="text" value="0.000"/>
Zuschlag passive Kühlung:		S5:	<input type="text" value="0.000"/>
		S6:	<input type="text" value="0.000"/>

zulässiger Sonneneintragskennwert:   
 vorhandener Sonneneintragskennwert:

**Die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes sind nicht erfüllt.**

Quelle: SOLAR-COMPUTER-Programm B55

# Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

## Anforderungen und Randbedingungen für thermische Gebäudesimulationen

### Allgemeines:

Insbesondere, wenn das vereinfachte Verfahren ausgeschlossen wird, ist zur Bewertung der thermischen Verhältnisse eine dynamisch-thermische Simulationsrechnung durchzuführen.

Der Ansatz der **vorgegebenen einheitlichen Berechnungsrandbedingungen** ist wesentliche Voraussetzung für die Nachweisführung.

Für die Bewertung der thermischen Behaglichkeit in Innenräumen werden zur Nachweisführung die in Tabelle 9 angegebenen Bezugswerte der **operativen** Innentemperaturen in Abhängigkeit von den drei Sommer-Klimaregionen (A, B und C) vorgegeben.

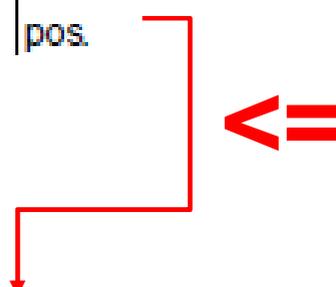
## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

**Tabelle 9: Anforderungswert Übertemperaturgradstunden**

Sommerklimaregion	Bezugswert $\theta_{b,op}$ der Innentemperatur °C	Anforderungswert Übertemperaturgradstunden Kh/a	
		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
A	25	1 200	500
B	26		
C	27		

Nachweisführung:

- Es ist nachzuweisen, dass im kritischen Raum des zu bewertenden Gebäudes der Übertemperaturgradstunden-Anforderungswert nicht überschritten wird.

$$Gh_{26} = \sum_{i=1}^{8760} (\theta_i - 26^{\circ}\text{C}) \cdot 1 \text{ h} \Big|_{\text{pos.}}$$


Sommerklimaregion	Bezugswert $\theta_{b,op}$ der Innentemperatur °C	Anforderungswert Übertemperaturgradstunden Kh/a	
		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
A	25		
B	26	1200	500
C	27		

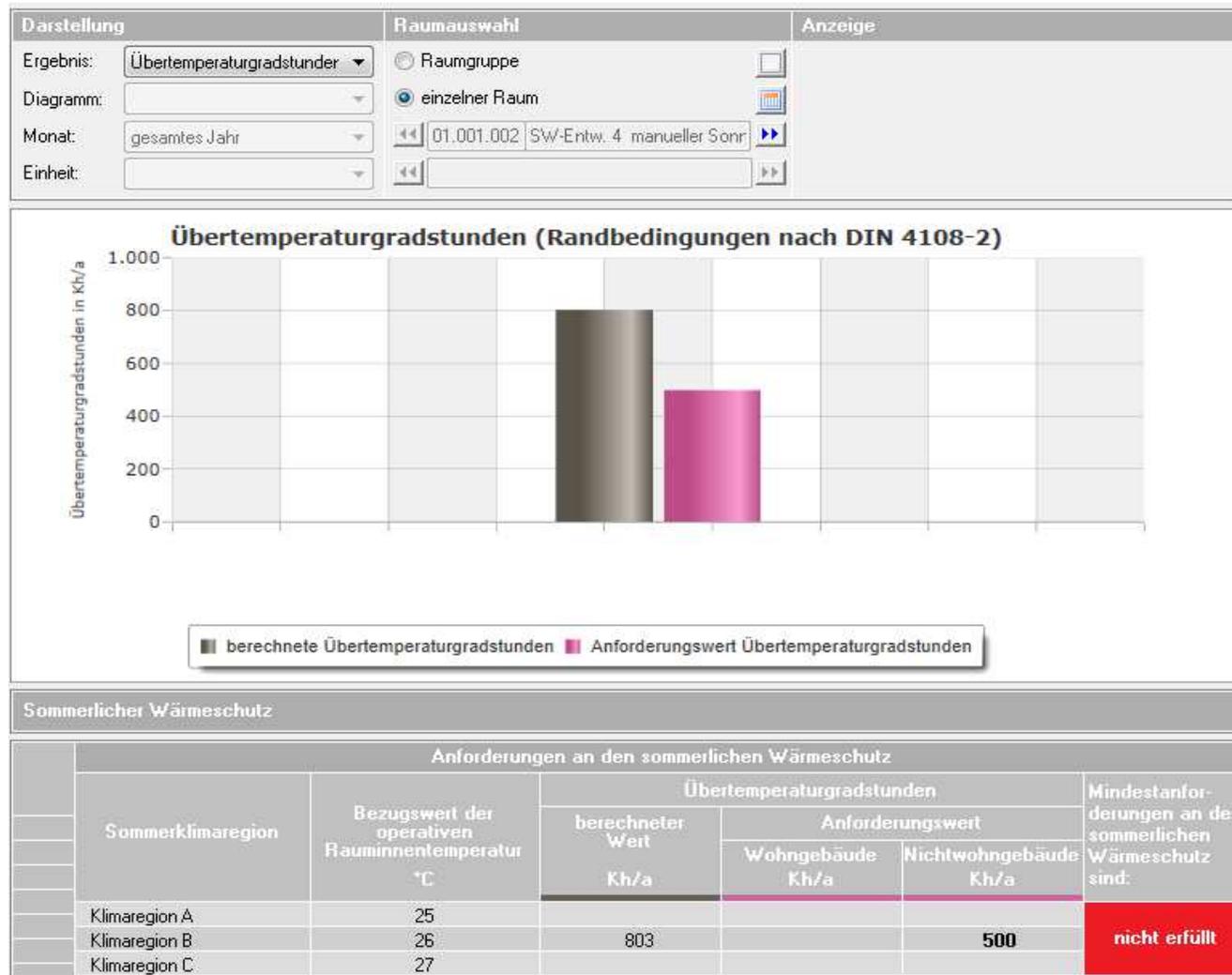
## Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

### Berechnungsrandbedingungen für thermische Gebäudesimulationsrechnungen

- a) Simulationsumgebung
- b) Nutzungen/Nutzungszeiten
- c) Klimadaten für die Berechnungen
- d) Beginn der Simulationsrechnungen und Zeitraum für die Auswertung
- e) Interne Wärmeeinträge
- f) Soll-Raumtemperatur für Heizzwecke (ohne Nachtabsenkung)
- g) Grundluftwechsel
- h) Erhöhter Tagluftwechsel.
- i) Nachtluftwechsel
- j) Steuerung Sonnenschutz
- k) Bauliche Verschattung
- l) Passive Kühlung

# Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

**Beispielrechnung Gebäudesimulation, Randbedingungen nach DIN 4108-2:**  
 Variante 01: Raum SW-Entwicklung Sonnenschutz gezogen bei direkter Strahlung



# Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

**Beispielrechnung Gebäudesimulation, Randbedingungen nach DIN 4108-2:**  
 Variante 02: Raum SW-Entwicklung Sonnenschutz gezogen ab Schwellwert

