

## Nachweis eines Kollektormindestertrags

als Zuwendungsvoraussetzung  
z.B. einer Förderung des Bundes  
entsprechend den Richtlinien  
zur Förderung von Maßnahmen  
zur Nutzung erneuerbarer Energien  
(Fassung vom 14.03.2006)



Für Sonnenkollektoren mit  
der Vertriebsbezeichnung:

**CLI U 12**

und baugleiche Typen:

der Vertriebs-  
bzw. Herstellerfirma:

**Velux A/S**  
**Aadalsvej 99**  
**DK-2970 Hoersholm**

wurde eine Nachweisrechnung entsprechend der bei DIN CERTCO Gesellschaft  
für Konformitätsbewertung mbH, Alboinstraße 56, D-12103 Berlin, Tel. 030 / 7562-1140  
hinterlegten "Empfehlung zum Nachweis eines Kollektormindestertrags, Stand Januar 1996" durchgeführt.  
Der Nachweis basiert auf der Auswertung des Prüfberichts: **KT05\_07EN vom 27.03.2006**  
nach DIN EN 12975 - 1,2 des Testzentrums Saarbrücken im IZES.

**Ein Kollektorertrag\* von 525 kWh/(m<sup>2</sup>a) wird erreicht.**

\* am Standort Würzburg bei einem solaren Deckungsanteil von 40 ±0.5%


Zusätzliche Feststellungen:

**keine**

Dieser Nachweis ist registriert unter der Nummer:

**KT05\_07EN**

Saarbrücken, 27. März 2006

  
Dajana Theis  
Leiterin des Prüflabors

  
Christian Schorn  
Prüfer



**DAP**  
DAP-PL-3450.00

**DIN CERTCO**

Anerkanntes Prüflaboratorium

Das TZSB in der IZES gGmbH ist vom **DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH** gemäß **DIN EN ISO/IEC 17025:2005** für die Prüfung thermischer Solaranlagen und ihrer Einzelkomponenten entsprechend DIN EN 12975 - 1, 2, DIN EN 12976 - 1, 2, DIN V ENV 12977 - 1, 2, 3, AS/NZS 2535.1, AS/NZS 2712 Teil 4 and 6. und ISO 9806 - 1, 2, 3 unter der Registriernummer **DAP-PL-3450.00** akkreditiert. Das TZSB ist anerkannte Prüfstelle des DIN CERTCO.

## Kollektorjahresertrag bei 5 m<sup>2</sup> Aperturfläche

Diese Ertragsvorhersage beruht auf der Berechnung des Jahresenergieertrages des Kollektors in einer Referenzanlage zur Brauchwassererwärmung am Standort Würzburg gemäß den Randbedingungen des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik an der Universität Stuttgart - ITW. Die TRNSYS 13.1 Steuerdateien sind den akkreditierten Prüfinstituten vom ITW zur Verfügung gestellt worden.

Systemdaten		
Standort	Würzburg, 49.8° n. Br.	
Wetter	Testreferenzjahr (TRY) für den Standort Würzburg	
Dachausrichtung	Süd, Anstellwinkel entspricht Breitengrad (49.8°)	
Kollektorfläche	5 m <sup>2</sup> (Aperturfläche)	
Kollektorparameter	nach DIN EN 12975 - 1, 2 entsprechend dem Prüfbericht <b>KT05_07EN</b> des <b>TZSB in der IZES gGmbH</b>	
	Konversionsfaktor $\eta_0 = 0.790$  Wärmekapazität pro m <sup>2</sup> Aperturfläche (ermittelt nach DIN EN 12975 - 2 Abschn. 6.1.6.2) <b>C = 7.388 kJ/(m<sup>2</sup>K)</b>	effektiver Wärmedurchgangskoeffizient <b>k<sub>1</sub> = 3.756 W/(m<sup>2</sup>K)</b> <b>k<sub>2</sub> = 0.0073 W/(m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>)</b> Einfallswinkel-Korrekturfaktor <b>K<sup>dir</sup><sub>α</sub> (50°) = 0.95</b>
Flächenbezug für Kollektorparameter	Aperturfläche <b>2.144 m<sup>2</sup></b> entsprechend DIN EN 12975-2	
Kollektoranbindung	Je 15 m Vor- und Rücklauf; Nennweite DN 16; Dämmstärke 25 mm, $\lambda=0.04$ W/(mK); Vor- und Rücklauf befinden sich je zur Hälfte im Innen- und Außenbereich.	
Speicher	Volumen 300 l Wärmeverlustrate 2.2 W/K; Umgebungstemperatur 15°C Bereitschaftsteil: Volumen 135 l; Solltemperatur 60°C; Schichtungskennzahl 100; effektive vertikale Leitfähigkeit $2 \cdot \lambda_{\text{Wasser}}$	
Wärmeübertrager	eingetauchter Wärmeübertrager, $(kA)_{WT} = 9$ W/(m <sup>2</sup> K) * Aperturfläche * $\vartheta_m^{0.6}$ ; ( $\vartheta_m$ = Mittelwert aus WT-Eintrittstemperatur und lokaler Speichertemperatur in °C)	
Warmwasserverbrauch	200 l/Tag (7 <sup>00</sup> : 80 l; 12 <sup>00</sup> : 40 l; 19 <sup>00</sup> : 80 l); Kaltwassertemperatur 10 °C; Warmwassertemperatur 45°C; Jahresverbrauch 2936 kWh/a	

Berechnungsergebnisse entsprechend ITW-Randbedingungen		Standort:
		Würzburg mit 1212 [kWh/(m <sup>2</sup> a)] Einstrahlung
Aperturfläche	solarer Deckungsanteil <sup>1)</sup>	Jährlicher Kollektorertrag <sup>2)</sup>
<b>5 m<sup>2</sup></b>	<b>47.3 %</b>	<b>486 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>

<sup>1)</sup> definiert als der prozentuale Anteil des Nettoertrags am Warmwasserbedarf:  $(Q_{WW} - Q_{NH}) / Q_{WW} * 100$   
 $Q_{WW}$ : die Energiemenge, die der angenommenen Warmwasserzapfung entspricht  
 $Q_{NH}$ : die zur Nachheizung auf die Solltemperatur in den Bereitschaftsteil des Speichers eingetragene Energiemenge

<sup>2)</sup> Ertrag des Kollektors ohne die Wärmeverluste in den Rohrleitungen und im Warmwasserspeicher.