

# DIN EN 12977-2:2012-06 (D)

## Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren für solar betriebene Warmwasserbereiter und Kombinationssysteme; Deutsche Fassung EN 12977-2:2012

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Symbole und Abkürzungen .....	10
5 Klassifizierung der Anlagen .....	12
6 Prüfverfahren .....	12
6.1 Einleitung .....	12
6.2 Allgemeines .....	12
6.3 Werkstoffe .....	13
6.4 Bauteile und Rohrleitungen .....	13
6.5 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen .....	15
6.6 Installation .....	16
6.7 Erstmöglicher Betrieb und Inbetriebnahme .....	16
6.8 Dokumentation .....	16
6.9 Leistung der Anlage (nur für kleine Anlagen) .....	16
6.10 Wasserverschwendung (nur für kleine Anlagen) .....	16
7 Optionale Leistungsprüfung kleiner kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen .....	16
7.1 Allgemeines .....	16
7.2 Prüfung des Sonnenkollektors .....	17
7.3 Prüfung der (des) Warmwasserspeicher(s) .....	18
7.4 Prüfung des Regelungssystems .....	18
7.5 Bestimmung des Warmwasserkomforts .....	18
7.6 Modell zur Simulation der Anlage .....	18
7.7 Vorausbestimmung des Langzeitverhaltens .....	18
7.8 Darstellung der Leistungsindikatoren .....	24
8 Leistungsprüfbericht .....	26
Anhang A (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvorhersage .....	27
A.1 Allgemeines .....	27
A.2 Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung .....	29
A.3 Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort .....	29
A.4 Raumheizlast .....	30
Anhang B (normativ) Zusätzliche Informationen zur Berechnung der relativen Zusatzenergieeinsparung .....	36
B.1 Festlegung einer konventionellen Referenzwassererwärmungsanlage .....	36
B.2 Berechnung der relativen Energieeinsparung unter anderen Bedingungen .....	36
Anhang C (informativ) Kurzzeitprüfung der Anlage .....	38
C.1 Allgemeines .....	38
C.2 Instrumentierung, Datenerfassung und -verarbeitung .....	38
C.3 Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung .....	40

<b>C.4</b>	<b>Kurzzeitprüfung für die Vorhersage des Langzeitverhaltens der Anlage bezüglich der Leistung</b> .....	<b>43</b>
<b>Anhang D</b> (informativ)	<b>Langzeitüberwachung</b> .....	<b>50</b>
<b>D.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>50</b>
<b>D.2</b>	<b>Auswertungsdiagramm</b> .....	<b>51</b>
<b>D.3</b>	<b>Überwachungseinrichtung</b> .....	<b>51</b>
<b>D.4</b>	<b>Datenanalyse</b> .....	<b>52</b>
<b>Anhang E</b> (informativ)	<b>Bestimmung der Wasserverschwendung</b> .....	<b>53</b>
<b>Literaturhinweise</b>	.....	<b>54</b>

## Bilder

<b>Bild 1</b>	<b>— Energiebilanz für Einspeicher- und Zweispeicher-Solaranlagen mit Zusatzheizgerät</b> .....	<b>20</b>
<b>Bild 2</b>	<b>— Vergleich des Brutto-Energiebedarfs einer solaren Heizungsanlage <math>Q_{aux}</math> mit dem Brutto-Energiebedarf einer konventionellen Heizungsanlage <math>Q_{conv}</math></b> .....	<b>21</b>
<b>Bild 3</b>	<b>— Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät</b> .....	<b>23</b>
<b>Bild 4</b>	<b>— Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen</b> .....	<b>24</b>
<b>Bild C.1</b>	<b>— Prinzip der Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung – Prüfung und Vergleich der Nutzenergieausbeute</b> .....	<b>40</b>
<b>Bild C.2</b>	<b>— Prinzip der Kurzzeitprüfung und der nachfolgenden Langzeitvorhersage der Anlagenleistung</b> .....	<b>44</b>
<b>Bild C.3</b>	<b>— Beispiel für die vorausgesagte Lastniveau- und Strahlungssummenabhängigkeit der Leistung einer Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung (siehe [8])</b> .....	<b>49</b>

## Tabellen

<b>Tabelle 1</b>	<b>— Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>Tabelle 2</b>	<b>— Symbole, Bedeutungen und Einheiten (1 von 2)</b> .....	<b>10</b>
<b>Tabelle 3</b>	<b>— Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen mit Zusatzheizgerät</b> .....	<b>25</b>
<b>Tabelle 4</b>	<b>— Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät und von solaren Vorwärmanlagen</b> .....	<b>25</b>
<b>Tabelle A.1</b>	<b>— Referenzbedingungen für die Angabe der Leistung (1 von 2)</b> .....	<b>27</b>
<b>Tabelle A.2</b>	<b>— Rohraußendurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung</b> .....	<b>29</b>
<b>Tabelle A.3</b>	<b>— Daten für die Berechnung der Kaltwassertemperatur an den Referenzorten</b> .....	<b>30</b>
<b>Tabelle A.4</b>	<b>— Datensammlung zur Raumheizlast in Stockholm</b> .....	<b>31</b>
<b>Tabelle A.5</b>	<b>— Datensammlung zur Raumheizlast in Davos</b> .....	<b>32</b>
<b>Tabelle A.6</b>	<b>— Datensammlung zur Raumheizlast in Würzburg (1 von 2)</b> .....	<b>33</b>
<b>Tabelle A.7</b>	<b>— Datensammlung zur Raumheizlast in Athen — zu aktualisierendes Beispiel</b> .....	<b>35</b>
<b>Tabelle C.1</b>	<b>— Zu messende Variablen und maximale Abtastintervalle</b> .....	<b>42</b>
<b>Tabelle C.2</b>	<b>— Während der Anlageprüfung zu messende Variablen und entsprechende maximale Abtastintervalle</b> .....	<b>45</b>
<b>Tabelle C.3</b>	<b>— Schwankungsbereich der während einer Prüfung im Freien zu erfassenden Betriebsvariablen</b> .....	<b>46</b>
<b>Tabelle C.4</b>	<b>— Zulässige Standardabweichung für sekundäre Kollektorparameter</b> .....	<b>48</b>