

# DIN EN 12976-2:2006-04 (D)

## Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 12976-2:2006

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	8
4 Symbole und Abkürzungen .....	8
5 Prüfung .....	9
5.1 Frostbeständigkeit .....	9
5.1.1 Allgemeines .....	9
5.1.2 Anlagen mit flüssigen Frostschutzmitteln .....	9
5.1.3 Anlagen mit interner Kollektorentleerung .....	9
5.1.4 Anlagen mit externer Kollektorentleerung .....	10
5.1.5 Kombinierte Frostschutz- und Steuerungsfunktionen .....	10
5.1.6 Andere Anlagen .....	10
5.2 Übertemperaturschutz .....	10
5.2.1 Zweck .....	10
5.2.2 Geräte .....	11
5.2.3 Durchführung der Prüfung .....	11
5.2.4 Angabe der Ergebnisse .....	12
5.3 Druckbeständigkeit .....	12
5.3.1 Zweck .....	12
5.3.2 Geräte .....	12
5.3.3 Sicherheitsmaßnahme .....	12
5.3.4 Durchführung der Prüfung .....	12
5.3.5 Angabe der Ergebnisse .....	13
5.4 Wasserkontamination .....	14
5.5 Blitzschutz .....	14
5.6 Sicherheitsausrüstung .....	14
5.6.1 Sicherheitsventile .....	14
5.6.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen .....	14
5.6.3 Ausblaseleitungen .....	14
5.7 Beschilderung .....	14
5.8 Charakterisierung der Wärmeleistung .....	14
5.8.1 Einleitung .....	14
5.8.2 Prüfdurchführung .....	15
5.8.3 Vorausbestimmung der Indikatoren für die Jahresleistung der Anlage .....	16
5.9 Lasthaltevermögen von Solaranlagen mit Zusatzheizung .....	20
5.9.1 Allgemeines .....	20
5.9.2 Randbedingungen für die Zusatzheizung .....	20
5.9.3 Randbedingungen für die tägliche Last .....	20
5.9.4 Ermittlung des Maximallast-Haltevermögens durch Prüfung der Anlage .....	21
5.9.5 Ermittlung des Maximallast-Haltevermögens durch numerische Simulation .....	21
5.10 Rücklaufschutz .....	21
5.11 Elektrische Sicherheit .....	21
Anhang A (normativ) Vordruck für die Angabe der Wärmeleistung .....	22
Anhang B (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvoraussage .....	24
B.1 Allgemeines .....	24

B.2	Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung.....	26
B.3	Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort.....	27

<b>Anhang C (informativ) Verfahren zur extremen Klimaprüfung zur Feststellung der Frostbeständigkeit von Solaranlagen zur häuslichen Warmwasserbereitung mit außen eingebautem Speicher .....</b>			<b>29</b>
C.1	Prüfverfahren im Raum zur Feststellung der Frostbeständigkeit von Solaranlagen zur häuslichen Warmwasserbereitung mit außen eingebautem Speicher.....	29	29
C.1.1	Zielstellung und Anwendbarkeit .....	29	29
C.1.2	Gerät und Einbau der Anlage .....	29	29
C.1.3	Prüfablauf .....	32	32
C.1.4	Prüfbedingungen .....	35	35
C.1.5	Ergebnisse.....	38	38
C.2	Prüfverfahren im Raum zur Feststellung der Zuverlässigkeit von Solaranlagen zur häuslichen Warmwasserbereitung hinsichtlich Übertemperaturschutz.....	39	39
C.2.1	Ziel und Anwendbarkeit .....	39	39
C.2.2	Gerät und Einbau der Anlage .....	39	39
C.2.3	Prüfverfahren .....	41	41
C.2.4	Prüfbedingungen .....	41	41
C.2.5	Ergebnisse.....	43	43
<b>Anhang D (informativ) Alterungsprüfung der Thermostatventile .....</b>			<b>45</b>
D.1	Allgemeines.....	45	45
D.2	Prüfanordnung.....	45	45
D.3	Durchführung der Prüfung .....	46	46
D.4	Ergebnisse.....	46	46
<b>Anhang E (informativ) Prüfung des Blitzschutzes für thermische Solaranlagen.....</b>			<b>47</b>
E.1	Anwendungsbereich .....	47	47
E.2	Zweck.....	47	47
E.3	Anforderungen .....	47	47
E.4	Gerät.....	48	48
E.5	Durchführung der Prüfung .....	48	48
E.5.1	Prüfbedingungen .....	48	48
E.5.2	Installation der thermischen Solaranlage .....	48	48
E.5.3	Trennstrecke $s_t$ .....	48	48
E.5.4	Größe des Verbindungskabels oder -bandes .....	48	48
E.5.5	Überbrückung zwischen Speicher und Auflagern .....	49	49
E.5.6	Überbrückung zwischen Kollektoren und Auflagern.....	49	49
E.5.7	Überbrückung zwischen Kollektoren und Speicher .....	49	49
E.5.8	Verbindungsklemme zur Blitzschutzanlage .....	49	49
E.5.9	Metallbleche, die Teile der thermischen Solaranlage bedecken .....	49	49
E.5.10	Aufheizung durch Blitzströme.....	49	49
E.5.11	Mechanische Dauerhaftigkeit bei Belastung durch Blitzschlag .....	49	49
E.6	Bericht.....	49	49
E.7	Schlussfolgerungen .....	49	49
<b>Anhang F (informativ) Blitzschutz-Prüfbericht.....</b>			<b>50</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>			<b>54</b>

## Bilder

Bild 1	— Energiebilanz für eine Einspeicher-Solaranlage mit Zusatzheizung (Beispiel).....	17
Bild 2	— Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizung.....	18
Bild 3	— Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen .....	19
Bild A.1	— Vordruck für die Angabe der Wärmeleistung .....	22
Bild C.1	— Auf einem geneigten Dach eingebaute Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung.....	30
Bild C.2	— Auf einem Auflager auf einem Flachdach eingebaute Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung .....	30

<b>Bild C.3 — Auf einem geneigten Dach eingebaute Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung mit thermischem Kontakt zur Innenraumtemperatur .....</b>	<b>30</b>
	Seite
<b>Bild C.4 — Auf einer geneigten Erweiterung eines Flachdaches eingebaute Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung mit thermischem Kontakt zur Innenraumtemperatur .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild C.5 — Schema der Prüfeinrichtung .....</b>	<b>31</b>
<b>Bild C.6 — Schema des Prüfaufbaus .....</b>	<b>40</b>
<b>Bild D.1 .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild D.1 — Anordnung für die Prüfung des Thermostatventils.....</b>	<b>45</b>

## Tabellen

<b>Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen .....</b>	<b>7</b>
<b>Tabelle 2 — Auswahl des Verfahrens für die Leistungsprüfung.....</b>	<b>15</b>
<b>Tabelle 3 — <math>\alpha</math>-Werte für verschiedene Lastvolumina .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabelle A.1 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen mit Zusatzheizung.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle A.2 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen ohne Zusatzheizung und von solaren Vorwärmanlagen .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabelle B.1 — Referenzbedingungen für die Angabe der Leistung .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle B.2 — Rohraußendurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle B.3 — Rohraußendurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Thermosiphon-Anlagen ..</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle B.4 — Daten für die Berechnung der Kaltwassertemperatur an den Referenzorten .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle F.1 — Größe des Verbindungskabels .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle F.2 — Größen von Abdeckblechen .....</b>	<b>50</b>