

# DIN EN 12976-2:2017-04 (D)

## Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Vorgefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 12976-2:2017

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	10
4 Symbole und Abkürzungen .....	10
5 Prüfung .....	11
5.1 Frostbeständigkeit.....	11
5.1.1 Allgemeines.....	11
5.1.2 Anlagen mit flüssigen Frostschutzmitteln.....	11
5.1.3 Anlagen mit interner Kollektorentleerung.....	11
5.1.4 Anlagen mit externer Kollektorentleerung.....	12
5.1.5 Kombinierte Frostschutz- und Regelfunktionen.....	12
5.1.6 Andere Anlagen.....	13
5.2 Übertemperaturschutz.....	13
5.2.1 Zweck .....	13
5.2.2 Prüfgerät .....	13
5.2.3 Durchführung .....	13
5.2.4 Anforderungen an den Bericht .....	14
5.3 Druckbeständigkeit .....	15
5.3.1 Zweck .....	15
5.3.2 Prüfgerät .....	15
5.3.3 Sicherheitsmaßnahme.....	15
5.3.4 Durchführung .....	15
5.3.5 Anforderungen an den Bericht .....	16
5.4 Kontamination des Wassers .....	16
5.5 Prüfung der Beständigkeit gegen mechanische Belastung.....	18
5.5.1 Zweck .....	18
5.5.2 Prüfgerät .....	18
5.5.3 Sicherheitsmaßnahme.....	18
5.5.4 Berechnungsverfahren für die mechanische Belastung.....	18
5.5.5 Durchführung .....	21
5.5.6 Anforderungen an den Bericht .....	21
5.6 Blitzschutz .....	22
5.7 Sicherheitsausrüstung.....	22
5.7.1 Sicherheitsventile .....	22
5.7.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen.....	22
5.7.3 Ausblaseleitungen.....	23
5.8 Beschilderung.....	23
5.9 Charakterisierung der Wärmeleistung .....	23
5.9.1 Einleitung.....	23
5.9.2 Prüfverfahren.....	23
5.9.3 Vorhersage der Indikatoren für die Jahresleistung.....	24
5.10 Lasthaltevermögen von Solaranlagen mit Zusatzheizung .....	32
5.10.1 Allgemeines.....	32
5.10.2 Randbedingungen für die Zusatzheizung.....	33

5.10.3	Randbedingungen für die tägliche Last .....	33
5.10.4	Bestimmung der Fähigkeit, die maximale tägliche Last abzudecken, durch Prüfung der Anlage .....	34
5.10.5	Bestimmung der Fähigkeit, die maximale tägliche Last abzudecken, durch numerische Simulationen.....	34
5.10.6	Bestimmung der Fähigkeit, die tägliche Last abzudecken, festgelegt durch europäische Lastprofile, durch numerische Simulationen.....	35
5.10.7	Anforderungen an Mischwasser bei 40 °C.....	35
5.11	Rücklaufschutz.....	37
5.12	Elektrische Sicherheit.....	37
Anhang A (normativ) Vordruck für die Angabe der Wärmeleistung .....		38
Anhang B (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvorhersage .....		40
B.1	Allgemeines.....	40
B.2	Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung.....	43
B.3	Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort .....	44
B.4	Zusätzlicher Satz von Referenzbedingungen für die Berechnungen der Jahresleistung.....	44
B.5	Referenzbedingungen für die Leistung des Zusatzheizgeräts.....	47
Anhang C (informativ) Bewertung der Fähigkeit von solaren Trinkwarmwasseranlagen zur Beständigkeit gegen extreme Klimabedingungen.....		49
C.1	Prüfverfahren im Innenraum und außen zur Bewertung der Frostbeständigkeit von solaren Trinkwarmwasseranlagen mit außen eingebautem Speicher oder Anlagen mit Wärmeträgermedium, bei dem die Gefahr des Einfrierens besteht.....	49
C.1.1	Ziel und Anwendbarkeit .....	49
C.1.2	Prüfgerät und Einbau der Anlage.....	49
C.1.3	Prüfverfahren.....	50
C.1.4	Prüfbedingungen.....	51
C.1.5	Ergebnisse .....	52
C.2	Prüfverfahren im Innenraum zur Bewertung der Zuverlässigkeit von solaren Trinkwarmwasseranlagen hinsichtlich Überhitzungsschutz.....	53
C.2.1	Ziel und Anwendbarkeit .....	53
C.2.2	Prüfgerät und Einbau der Anlage.....	53
C.2.3	Prüfverfahren.....	55
C.2.4	Prüfbedingungen.....	55
C.2.5	Ergebnisse .....	57
Anhang D (informativ) Alterungsprüfung der Thermostatventile .....		59
D.1	Allgemeines.....	59
D.2	Prüfanordnung.....	59
D.3	Prüfverfahren.....	60
D.4	Ergebnisse .....	61
Anhang E (informativ) Prüfung des Blitzschutzes für thermische Solaranlagen.....		62
E.1	Anwendungsbereich.....	62
E.2	Zweck .....	62
E.3	Anforderungen.....	62
E.4	Prüfgerät.....	63
E.5	Prüfverfahren.....	63
E.5.1	Prüfbedingungen.....	63
E.5.2	Installation der thermischen Solaranlage.....	63
E.5.3	Trennstrecke $S_T$ .....	63
E.5.4	Größe des Anschlusskabels oder -bandes.....	64
E.5.5	Überbrückung zwischen Speicher und Auflagern .....	64
E.5.6	Überbrückung zwischen Kollektoren und Auflagern.....	64
E.5.7	Überbrückung zwischen Kollektoren und Speicher .....	64
E.5.8	Verbindungsklemme zur Blitzschutzanlage (LPS) .....	64
E.5.9	Metallbleche, die Teile der thermischen Solaranlage bedecken .....	64
E.5.10	Aufheizung durch Blitzströme .....	64

E.5.11	Mechanische Dauerhaftigkeit bei Belastung durch Blitzschlag .....	64
E.6	Bericht.....	65
E.7	Schlussfolgerungen.....	65
Anhang F (informativ) Blitzschutz-Prüfbericht .....		66
Anhang G (normativ) Berichtsformat im Rahmen der delegierten Verordnungen (EU) der Kommission Nr. 811/2013, 812/2013 und 814/2013.....		70
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energiekennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission.....		71
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieeffizienzkenzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission .....		73
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieeffizienzkenzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission .....		76
<b>Tabellen</b>		
Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen.....		9
Tabelle 2 — Auswahl des Verfahrens für die Leistungsprüfung .....		24
Tabelle 3 — a-Werte von Parametern für verschiedene Lastvolumina .....		24
Tabelle 4 — Täglicher Wärmebedarf bei Lastprofilen .....		29
Tabelle 5 — Einstellungsfaktoren .....		31
Tabelle 6 — Wahl des Lastprofils .....		31
Tabelle A.1 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen mit Zusatzheizung .....		38
Tabelle A.2 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen ohne Zusatzheizung und von solaren Vorwärmanlagen.....		39
Tabelle B.1 — Referenzbedingungen für die Angabe der Leistung .....		41
Tabelle B.2 — Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung .....		43
Tabelle B.3 — Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Thermosiphon-Anlagen .....		44
Tabelle B.4 — Daten für die Berechnung der Kaltwassertemperatur an den Referenzorten .....		44
Tabelle B.5 — Referenzbedingungen für die, auf die Abweichungen von Tabelle B.1 beschränkte Angabe der Leistung .....		45
Tabelle B.6 — Monatliche und jährliche Durchschnittsreferenztemperaturen der Außenluft für zwei Klimazonen in °C.....		46
Tabelle B.7 — Monatliche und durchschnittliche jährliche solare Referenzbestrahlung für zwei Klimazonen in kWh/m <sup>2</sup> .....		47

<b>Tabelle B.8 — Festlegungen der stundenbezogenen Datei für durchschnittliches und kälteres Klima nach Meteonorm .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle B.9 — Referenzbedingungen für die Leistung des Zusatzheizgeräts, auf die Abweichungen von Tabelle B.1 beschränkt.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle C.1 — Prüfbedingungen.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabelle F.1 — Größe des Anschlusskabels .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabelle F.2 — Größen von Abdeckblechen.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabelle F.3 — Blitzschutz-Prüfbericht.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen und dem Normungsauftrag der Europäischen Kommission „M/535/C(2015) 2626“ .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabelle ZB.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieeffizienzkenzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen „M/534/C(2015) 2625“ .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabelle ZC.1 — und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission vom 02. August 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieeffizienzkenzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen „M/534/C(2015) 2625“ .....</b>	<b>77</b>
<b>Bild 1 — Zu messende Anlagenmaße .....</b>	<b>19</b>
<b>Bild 2 — Rechtwinklig auf die Oberfläche der Anlage wirkende Kraft - Seitenansicht .....</b>	<b>20</b>
<b>Bild 3 — Energiebilanz für eine Einspeicher-Solaranlage mit Zusatzheizung (Beispiel).....</b>	<b>26</b>
<b>Bild 4 — Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizung .....</b>	<b>27</b>
<b>Bild 5 — Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen.....</b>	<b>28</b>
<b>Bild A.1 — Vordruck für die Angabe der Wärmeleistung .....</b>	<b>38</b>
<b>Bild C.1 — Schema des Prüfaufbaus.....</b>	<b>54</b>
<b>Bild D.1 — Anordnung für die Prüfung des Thermostatventils.....</b>	<b>59</b>