

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
Tabellen		
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 ²		47

Tabelle B.8 — Festlegungen der stundenbezogenen Datei für durchschnittliches und kälteres Klima nach Meteonorm	47
Tabelle B.9 — Referenzbedingungen für die Leistung des Zusatzheizgeräts, auf die Abweichungen von Tabelle B.1 beschränkt.....	47
Tabelle C.1 — Prüfbedingungen.....	52
Tabelle F.1 — Größe des Anschlusskabels	66
Tabelle F.2 — Größen von Abdeckblechen.....	66
Tabelle F.3 — Blitzschutz-Prüfbericht.....	66
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“	72
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“	73
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“	77
Bild 1 — Zu messende Anlagenmaße	19
Bild 2 — Rechtwinklig auf die Oberfläche der Anlage wirkende Kraft - Seitenansicht	20
Bild 3 — Energiebilanz für eine Einspeicher-Solaranlage mit Zusatzheizung (Beispiel).....	26
Bild 4 — Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizung	27
Bild 5 — Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen.....	28
Bild A.1 — Vordruck für die Angabe der Wärmeleistung	38
Bild C.1 — Schema des Prüfaufbaus.....	54
Bild D.1 — Anordnung für die Prüfung des Thermostatventils.....	59