

# DIN EN 12977-2:2018-07 (D)

## Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen; Deutsche Fassung EN 12977-2:2018

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe .....	10
4 Symbole und Abkürzungen .....	11
5 Klassifizierung der Anlagen.....	13
6 Prüfverfahren.....	13
6.1 Einleitung.....	13
6.2 Allgemeines.....	13
6.2.1 Eignung für Trinkwasser .....	13
6.2.2 Kontamination des Wassers .....	13
6.2.3 Frostbeständigkeit.....	13
6.2.4 Hochtemperaturschutz.....	13
6.2.5 Rücklaufschutz.....	14
6.2.6 Druckbeständigkeit .....	14
6.2.7 Elektrische Sicherheit.....	14
6.3 Werkstoffe .....	14
6.4 Bauteile und Rohrleitungen.....	14
6.4.1 Kollektor und Kollektorgruppe .....	14
6.4.2 Montagerahmen.....	14
6.4.3 Kollektor- und andere Kreisläufe .....	15
6.4.4 Umwälzpumpe.....	15
6.4.5 Ausdehnungsgefäße .....	15
6.4.6 Wärmeübertrager .....	15
6.4.7 Wasserspeicher.....	16
6.4.8 Rohrleitungen.....	16
6.4.9 Wärmedämmung.....	16
6.4.10 Regelungssystem .....	16
6.5 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen.....	16
6.5.1 Sicherheitsventile .....	16
6.5.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen .....	17
6.5.3 Abblaseleitungen.....	17
6.5.4 Speicherabsperrrventil .....	17
6.5.5 Anzeigeeinrichtungen.....	17
6.6 Installation .....	17
6.6.1 Dachdichtheit .....	17
6.6.2 Blitzschlag.....	17
6.6.3 Schnee- und Windlasten.....	18
6.7 Erstmöglicher Betrieb, Untersuchung und Inbetriebnahme .....	18
6.8 Dokumentation .....	18
6.9 Leistung der Anlage (nur für kleine Anlagen).....	18
6.10 Wasserverschwendung (nur für kleine Anlagen).....	18

<b>7</b>	<b>Optionale Leistungsprüfung kleiner kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen .....</b>	<b>18</b>
7.1	Allgemeines.....	18
7.2	Prüfung des Sonnenkollektors .....	19
7.3	Prüfung der (des) Warmwasserspeicher(s).....	20
7.4	Prüfung des Regelungssystems .....	20
7.5	Bestimmung des Warmwasserkomforts .....	20
7.6	Modell zur Simulation der Anlage .....	20
7.7	Vorhersage des Langzeitverhaltens.....	21
7.7.1	Allgemeines.....	21
7.7.2	Berechnungsverfahren.....	21
7.7.3	Vorhersage der Indikatoren für die Jahresleistung der Anlage.....	21
7.7.4	Berechnung des Nettobedarfs an Zusatzenergie und der relativen Zusatzenergieeinsparungen für Solaranlagen mit Zusatzheizgerät.....	22
7.7.5	Berechnung des solaren Deckungsgrades für Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät und solare Vorwärmanlagen.....	25
7.7.6	Berechnung der Hilfsenergie (für alle Anlagentypen).....	27
7.8	Darstellung der Leistungsindikatoren .....	27
<b>8</b>	<b>Leistungsprüfbericht .....</b>	<b>29</b>
<b>Anhang A (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvorhersage .....</b>		<b>30</b>
A.1	Allgemeines.....	30
A.2	Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung.....	32
A.3	Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort .....	33
A.4	Raumheizlast .....	34
A.4.1	Allgemeines.....	34
A.4.2	Stockholm .....	34
A.4.3	Davos .....	35
A.4.4	Würzburg.....	36
A.4.5	Athen .....	39
<b>Anhang B (normativ) Zusätzliche Informationen zur Berechnung der relativen Zusatzenergieeinsparung.....</b>		<b>40</b>
B.1	Festlegung einer konventionellen Referenzwassererwärmungsanlage.....	40
B.2	Berechnung der relativen Energieeinsparung unter anderen Bedingungen .....	40
<b>Anhang C (informativ) Kurzzeitprüfung der Anlage .....</b>		<b>42</b>
C.1	Allgemeines.....	42
C.2	Instrumentierung, Datenerfassung und -verarbeitung .....	43
C.2.1	Allgemeines.....	43
C.2.2	Fehlergrenze und Kalibrierung der Messfühler.....	44
C.2.3	Datenerfassung und -verarbeitung .....	44
C.3	Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung .....	45
C.3.1	Kurzbeschreibung.....	45
C.3.2	Messung der Energieausbeute der Anlage .....	46
C.3.3	Kriterien für den Abschluss der Prüfungen.....	47
C.3.4	Simulation der Nutzenergieausbeute der Anlage unter Verwendung von Bauteildaten .....	47
C.3.5	Vergleich der gemessenen mit den simulierten Daten .....	48
C.3.6	Prüfbericht .....	48
C.4	Kurzzeitprüfung für die Vorhersage des Langzeitverhaltens der Anlage bezüglich der Leistung .....	48
C.4.1	Allgemeines.....	48
C.4.2	Kurzbeschreibung.....	49
C.4.3	Messungen .....	49
C.4.4	Kriterien für den Abschluss der Prüfungen.....	51
C.4.5	Bestimmung der Parameter der Kollektorgruppe.....	51
C.4.6	Kriterien für die Annahme der Prüfergebnisse .....	52
C.4.7	Prüfbericht .....	53
C.4.8	Vorhersage der jährlichen Ausbeute der Anlage .....	54

<b>Anhang D (informativ) Langzeitüberwachung.....</b>	<b>55</b>
<b>D.1 Allgemeines.....</b>	<b>55</b>
<b>D.2 Auswertungsdiagramm.....</b>	<b>56</b>
<b>D.3 Überwachungseinrichtung.....</b>	<b>56</b>
<b>D.4 Datenanalyse.....</b>	<b>57</b>
<b>Anhang E (informativ) Bestimmung der Wasserverschwendung.....</b>	<b>58</b>
<b>Anhang F (informativ) Umsetzung von Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung.....</b>	<b>59</b>
<b>F.1 Bereitschaftsverlust.....</b>	<b>59</b>
<b>F.2 Nennvolumen des Speichers.....</b>	<b>59</b>
<b>F.3 Volumen des nicht-solaren Heizungsspeichers.....</b>	<b>59</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013.....</b>	<b>60</b>
<b>Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013.....</b>	<b>61</b>
<b>Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 814/2013.....</b>	<b>62</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>63</b>