

DIN SPEC 1209:2010-06 (D)

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren für Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen; Deutsche Fassung CEN/TS 12977-2:2010

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Klassifizierung der Anlagen	13
6 Prüfverfahren	13
6.1 Allgemeines	13
6.1.1 Eignung für Trinkwasser	13
6.1.2 Kontamination des Wassers	13
6.1.3 Frostbeständigkeit	13
6.1.4 Hochtemperaturschutz	13
6.1.5 Rücklaufschutz	13
6.1.6 Druckbeständigkeit	13
6.1.7 Elektrische Sicherheit	14
6.2 Werkstoffe	14
6.3 Bauteile und Rohrleitungen	14
6.3.1 Kollektor und Kollektorgruppe	14
6.3.2 Montagerahmen	14
6.3.3 Kollektor- und andere Kreisläufe	14
6.3.4 Umwälzpumpe	14
6.3.5 Ausdehnungsgefäße	14
6.3.6 Wärmetauscher	15
6.3.7 Wasserspeicher	15
6.3.8 Rohrleitungen	15
6.3.9 Wärmedämmung	16
6.3.10 Regelungssystem	16
6.4 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen	16
6.4.1 Sicherheitsventile	16
6.4.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen	16
6.4.3 Abblaseleitungen	16
6.4.4 Speicherabsperrventil	16
6.4.5 Anzeigeeinrichtungen	16
6.5 Installation	17
6.5.1 Dachdichtigkeit	17
6.5.2 Blitzschlag	17
6.5.3 Schnee- und Windlasten	17
6.6 Erstmöglicher Betrieb und Inbetriebnahme	17
6.7 Dokumentation	17
6.8 Leistung der Anlage (nur für kleine Anlagen)	18
6.9 Wasserverschwendung (nur für kleine Anlagen)	18
7 Optionale Leistungsprüfung kleiner kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen	18
7.1 Allgemeines	18

7.2	Prüfung des Sonnenkollektors.....	19
7.3	Prüfung der (des) Warmwasserspeicher(s)	19
7.4	Prüfung des Regelungssystems	19
7.5	Bestimmung des Heißwasserkomforts	19
7.6	Modell zur Simulation der Anlage	19
7.7	Vorausbestimmung des Langzeitverhaltens	20
7.7.1	Allgemeines	20
7.7.2	Berechnungsverfahren	20
7.7.3	Vorausbestimmung der Indikatoren für die Jahresleistung der Anlage.....	21
7.7.4	Berechnung des Nettobedarfs an Zusatzenergie und der relativen Zusatzenergieeinsparungen für Solaranlagen mit Zusatzheizgerät.....	21
7.7.5	Berechnung des solaren Deckungsgrades für Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät und solare Vorwärmanlagen	24
7.7.6	Berechnung der Hilfsenergie (für alle Anlagentypen)	25
7.8	Darstellung der Leistungsindikatoren	26
8	Leistungsprüfbericht.....	27
AnAnhang A (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvoraussage.....		28
A.1	Allgemeines	28
A.2	Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung.....	30
A.3	Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort.....	30
A.4	Raumheizlast.....	31
A.4.1	Allgemeines	31
A.4.2	Stockholm.....	31
A.4.3	Davos	32
A.4.4	Würzburg	33
A.4.5	Athen	36
Anhang Anhang B (normativ) Zusätzliche Informationen zur Berechnung der relativen Zusatzenergieeinsparung		37
B.1	Festlegung einer konventionellen Referenzwassererwärmungsanlage	37
B.2	Berechnung der relativen Energieeinsparung unter anderen Bedingungen	37
Anhang Anhang C (informativ) Kurzzeitprüfung der Anlage		39
C.1	Allgemeines	39
C.2	Instrumentierung, Datenerfassung und -verarbeitung	39
C.2.1	Allgemeines	39
C.2.2	Genauigkeit und Kalibrierung der Fühler.....	41
C.2.3	Datenerfassung und -verarbeitung	41
C.3	Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung	41
C.3.1	Prinzip	41
C.3.2	Messung der Energieausbeute der Anlage	42
C.3.3	Kriterien für den Abschluss der Prüfungen	43
C.3.4	Simulation der Nutzenergieausbeute der Anlage unter Verwendung von Bauteildaten.....	43
C.3.5	Vergleich der gemessenen mit den simulierten Daten.....	44
C.3.6	Prüfbericht.....	44
C.4	Kurzzeitprüfung für die Voraussage des Langzeitverhaltens der Anlage bezüglich der Leistung	44
C.4.1	Allgemeines	44
C.4.2	Prinzip	45
C.4.3	Messungen	46
C.4.4	Kriterien für den Abschluss der Prüfungen.....	48
C.4.5	Bestimmung der Parameter der Kollektorgruppe	48
C.4.6	Kriterien für die Annahme der Prüfergebnisse.....	49
C.4.7	Prüfbericht.....	50
C.4.8	Vorhersage der jährlichen Ausbeute der Anlage	51
Anhang Anhang D (informativ) Langzeitüberwachung		52
D.1	Allgemeines	52
D.2	Auswertungsdiagramm	53
D.3	Überwachungseinrichtung	53
D.4	Datenanalyse.....	54

Anhang Anhang E (informativ) Bestimmung der Wasserverschwendung	55
Literaturhinweise	56
Bilder	
Bild 1 — Energiebilanz für Einspeicher- und Zweispeicher-Solaranlagen mit Zusatzheizgerät.....	23
Bild 2 — Vergleich des Brutto-Energiebedarfs einer solaren Heizungsanlage Q_{aux} mit dem Brutto-Energiebedarf einer konventionellen Heizungsanlage Q_{conv}.....	23
Bild 3 — Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät	25
Bild 4 — Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen	25
Bild C.1 — Prinzip der Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung – Prüfung und Vergleich der Nutzenergieausbeute	41
Bild C.2 — Prinzip der Kurzzeitprüfung und der nachfolgenden Langzeitvorhersage der Anlagenleistung	45
Bild C.3 — Beispiel für die vorausgesagte Lastniveau- und Strahlungssummenabhängigkeit der Leistung einer Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung (siehe [8]).....	51
Tabellen	
Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen	7
Tabelle 2 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen mit Zusatzheizgerät	26
Tabelle 3 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät und von solaren Vorwärmanlagen	26
Tabelle A.1 — Referenzbedingungen für die Angabe der Leistung	28
Tabelle A.2 — Rohraußendurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung	30
Tabelle A.3 — Daten für die Berechnung der Kaltwassertemperatur an den Referenzorten	31
Tabelle A.4 — Datensammlung zur Raumheizlast in Stockholm	32
Tabelle A.5 — Datensammlung zur Raumheizlast in Davos	33
Tabelle A.6 — Datensammlung zur Raumheizlast in Würzburg	34
Tabelle A.7 — Datensammlung zur Raumheizlast in Athen — zu aktualisierendes Beispiel.....	36
Tabelle C.1 — Zu messende Variablen und maximale Abtastintervalle	43
Tabelle C.2 — Zu messende Variablen während der Anlageprüfung und entsprechende maximale Abtastintervalle.....	47
Tabelle C.3 — Schwankungsbereich der während einer Prüfung im Freien zu erfassenden Betriebsvariablen	48
Tabelle C.4 — Zulässige Standardabweichung für sekundäre Kollektorparameter.....	50