DIN EN 12977-2:2012-06 (D)

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 2: Prüfverfahren für solar betriebene Warmwasserbereiter und Kombinationssysteme; Deutsche Fassung EN 12977-2:2012

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Symbole und Abkürzungen 10

5 Klassifizierung der Anlagen 12

6 Prüfverfahren 12
6.1 Einleitung 12
6.2 Allgemeines 12
6.3 Werkstoffe 13
6.4 Bauteile und Rohrleitungen 13
6.5 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen 15
6.6 Installation 16
6.7 Erstmaliger Betrieb und Inbetriebnahme 16
6.8 Dokumentation 16
6.9 Leistung der Anlage (nur für kleine Anlagen) 16
6.10 Wasserverschwendung (nur für kleine Anlagen) 16

7 Optionale Leistungsprüfung kleiner kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen 16
7.1 Allgemeines 16
7.2 Prüfung des Sonnenkollektors 17
7.3 Prüfung der (des) Warmwasserspeicher(s) 18
7.4 Prüfung des Regelungssystems 18
7.5 Bestimmung des Warmwasserkomforts 18
7.6 Modell zur Simulation der Anlage 18
7.7 Vorausbestimmung des Langzeitverhaltens 18
7.8 Darstellung der Leistungsindikatoren 24

8 Leistungsprüfbericht 26

Anhang A (normativ) Referenzbedingungen für die Leistungsvorhersage 27
A.1 Allgemeines 27
A.2 Rohrdurchmesser und Dicke der Wärmedämmung 29
A.3 Berechnung der Kaltwassertemperatur am Referenzort 29
A.4 Raumheizlast 30

Anhang B (normativ) Zusätzliche Informationen zur Berechnung der relativen Zusatzenergieeinsparung 36
B.1 Festlegung einer konventionellen Referenzwassererwärmungsanlage 36
B.2 Berechnung der relativen Energieeinsparung unter anderen Bedingungen 36

Anhang C (informativ) Kurzzeitprüfung der Anlage 38
C.1 Allgemeines 38
C.2 Instrumentierung, Datenerfassung und -verarbeitung 38
C.3 Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung 40

C.4 Kurzzeitprüfung für die Vorhersage des Langzeitverhaltens der Anlage bezüglich der Leistung ... **43**

Anhang D (informativ) **Langzeitüberwachung** ... **50**
D.1 Allgemeines ... **50**
D.2 Auswertungsdiagramm ... **51**
D.3 Überwachungseinrichtung ... **51**
D.4 Datenanalyse ... **52**

Anhang E (informativ) **Bestimmung der Wasserverschwendung** ... **53**

Literaturhinweise ... **54**

Bilder

Bild 1 — Energiebilanz für Einspeicher- und Zweispeicher-Solaranlagen mit Zusatzheizgerät ... **20**

Bild 2 — Vergleich des Brutto-Energiebedarfs einer solaren Heizungsanlage Q_{aux} mit dem Brutto-Energiebedarf einer konventionellen Heizungsanlage Q_{conv} ... **21**

Bild 3 — Energiebilanz für Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät ... **23**

Bild 4 — Energiebilanz für solare Vorwärmanlagen ... **24**

Bild C.1 — Prinzip der Prüfung der Kurzzeit-Anlagenleistung – Prüfung und Vergleich der Nutzenergieausbeute ... **40**

Bild C.2 — Prinzip der Kurzzeitprüfung und der nachfolgenden Langzeitvorhersage der Anlagenleistung ... **44**

Bild C.3 — Beispiel für die vorausgesagte Lastniveau- und Strahlungssummenabhängigkeit der Leistung einer Solaranlage zur häuslichen Warmwasserbereitung (siehe [8]) ... **49**

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen ... **6**

Tabelle 2 — Symbole, Bedeutungen und Einheiten (1 von 2) ... **10**

Tabelle 3 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen mit Zusatzheizgerät ... **25**

Tabelle 4 — Angabe der Indikatoren für die Leistung von Solaranlagen ohne Zusatzheizgerät und von solaren Vorwärmanlagen ... **25**

Tabelle A.1 — Referenzbedingungen für die Angabe der Leistung (1 von 2) ... **27**

Tabelle A.2 — Rohraußendurchmesser und Dicke der Wärmedämmung für Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung ... **29**

Tabelle A.3 — Daten für die Berechnung der Kaltwassertemperatur an den Referenzorten ... **30**

Tabelle A.4 — Datensammlung zur Raumheizlast in Stockholm ... **31**

Tabelle A.5 — Datensammlung zur Raumheizlast in Davos ... **32**

Tabelle A.6 — Datensammlung zur Raumheizlast in Würzburg (1 von 2) ... **33**

Tabelle A.7 — Datensammlung zur Raumheizlast in Athen — *zu aktualisierendes Beispiel* ... **35**

Tabelle C.1 — Zu messende Variablen und maximale Abtastintervalle ... **42**

Tabelle C.2 — Während der Anlageprüfung zu messende Variablen und entsprechende maximale Abtastintervalle ... **45**

Tabelle C.3 — Schwankungsbereich der während einer Prüfung im Freien zu erfassenden Betriebsvariablen ... **46**

Tabelle C.4 — Zulässige Standardabweichung für sekundäre Kollektorparameter ... **48**