

DIN EN 12977-1

ICS 27.160

Ersatz für
DIN SPEC 1208 (DIN CEN/TS 12977-1):2010-06

**Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile –
Kundenspezifisch gefertigte Anlagen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Solaranlagen zur
Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen;
Deutsche Fassung EN 12977-1:2012**

Thermal solar systems and components –
Custom built systems –
Part 1: General requirements for solar water heaters and combisystems;
German version EN 12977-1:2012

Installations solaires thermiques et leurs composants –
Installations assemblées à façon –
Partie 1: Exigences générales pour chauffe-eau solaires et installations solaires
combinées;
Version allemande EN 12977-1:2012

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12977-1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ (Sekretariat: ELOT, Griechenland) erarbeitet.

Der Arbeitsausschuss NA 041-01-56 AA „Solaranlagen“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war an der Erstellung dieser Europäischen Norm beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN SPEC 1208 (DIN CEN/TS 12977-1):2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm redaktionell überarbeitet;
- b) Vornormcharakter aufgehoben.

Frühere Ausgaben

DIN 4757-1: 1980-11

DINV ENV 12977-1: 2001-10

DIN SPEC 1208 (DIN CEN/TS 12977-1): 2010-06

Deutsche Fassung

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch
gefertigte Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen an
Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare
Kombianlagen

Thermal solar systems and components - Custom built
systems - Part 1: General requirements for solar water
heaters and combisystems

Installations solaires thermiques et leurs composants -
Installations assemblées à façon - Partie 1: Exigences
générales pour chauffe-eau solaires et installations solaires
combinées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Februar 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Klassifizierung der Anlagen	10
5.1 Kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen	10
5.2 Große kundenspezifisch gefertigte Anlagen	10
6 Anforderungen	11
6.1 Einleitung.....	11
6.2 Allgemeines.....	11
6.2.1 Eignung für Trinkwasser.....	11
6.2.2 Kontamination des Wassers.....	11
6.2.3 Frostbeständigkeit.....	11
6.2.4 Hochtemperaturschutz.....	11
6.2.5 Rücklaufschutz	11
6.2.6 Druckbeständigkeit.....	12
6.2.7 Elektrische Sicherheit	12
6.3 Werkstoffe	12
6.4 Bauteile und Rohrleitungen.....	12
6.4.1 Kollektor und Kollektorgruppe.....	12
6.4.2 Montagerahmen	13
6.4.3 Kollektor- und andere Kreisläufe	13
6.4.4 Umwälzpumpen.....	13
6.4.5 Ausdehnungsgefäße	13
6.4.6 Wärmeaustauscher.....	14
6.4.7 Wasserspeicher	14
6.4.8 Rohrleitungen.....	14
6.4.9 Wärmedämmung.....	15
6.4.10 Regelungssystem	15
6.5 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen	15
6.5.1 Sicherheitsventile	15
6.5.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen	15
6.5.3 Abblaseleitungen	16
6.5.4 Speicherabsperrventil	16
6.5.5 Anzeigeeinrichtungen	16
6.6 Installation	16
6.6.1 Dachdichtigkeit	16
6.6.2 Blitzschlag	16
6.6.3 Schnee- und Windlasten	16
6.7 Erstmaliger Betrieb und Inbetriebnahme	17
6.8 Dokumentation.....	17
6.8.1 Allgemeines.....	17
6.8.2 Sortimentsliste für kleine Anlagen.....	17
6.8.3 Dokumentation für kleine Anlagen	17
6.8.4 Dokumentation für große Anlagen.....	18
6.9 Leistung der Anlage	19

6.10 Wasserverschwendung 19
Literaturhinweise 20

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen 6
Tabelle 2 — Klassifizierung kleiner kundenspezifisch gefertigter Anlagen nach Verwendungszweck.. 10
Tabelle 3 — Klassifizierung großer Anlagen 10

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12977-1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom ELOT gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 12977-1:2010.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

a) Trinkwasserqualität

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen auf die Qualität des für den menschlichen Gebrauch vorgesehenen Trinkwassers, die durch das in diesem Dokument erfasste Produkt verursacht werden, sollte Folgendes beachtet werden:

- 1) Dieses Dokument enthält keine Angaben dazu, ob das Produkt in allen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkung verwendet werden kann;
- 2) bestehende nationale Vorschriften hinsichtlich der Verwendung und/oder der Produktkennwerte behalten bis zur Annahme verifizierbarer europäischer Kriterien ihre Gültigkeit.

b) Vorgefertigte und kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen

Die Dokumente EN 12976-1 und EN 12976-2, EN 12977-1, EN 12977-2, EN 12977-3, EN 12977-4 und EN 12977-5 unterscheiden zwei Kategorien von thermischen Solaranlagen:

- 1) vorgefertigte thermische Solaranlagen; und
- 2) kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen.

Die Klassifizierung einer Anlage als „vorgefertigt“ oder „kundenspezifisch gefertigt“ wird vom Endlieferer unter Berücksichtigung der folgenden Definitionen vorgenommen:

- 1) Vorgefertigte thermische Solaranlagen sind Massenprodukte, die als komplette und einbaufertige Bausätze mit fester Bauweise unter ein und demselben Handelsnamen gehandelt werden. Eine Anlage dieser Kategorie wird als einheitliches Produkt betrachtet und als Ganzes beurteilt.

Falls eine vorgefertigte thermische Solaranlage durch Änderung ihrer Bauweise oder durch Änderung eines oder mehrerer ihrer Bauteile verändert wurde, wird die veränderte Anlage als neue Anlage betrachtet. Anforderungen und Prüfverfahren für vorgefertigte thermische Solaranlagen sind in EN 12976-1 und EN 12976-2 festgelegt.

- 2) Kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen werden entweder in Einzelfertigung hergestellt oder nach Auswahl aus einem Sortiment von Bauteilen zusammengebaut. Eine Anlage dieser Kategorie wird als Bauteilsatz betrachtet. Die Bauteile werden getrennt geprüft, und die Prüfergebnisse werden in einer Beurteilung für die gesamte Anlage zusammengefasst. Anforderungen an kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen sind in EN 12977-1 und Prüfverfahren in EN 12977-1, EN 12977-2, EN 12977-3, EN 12977-4 und EN 12977-5 festgelegt. Kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen werden in zwei Kategorien unterteilt:

- i) Große kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden speziell für eine bestimmte Situation entworfen. Sie werden in der Regel von Ingenieuren für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, entsprechenden Herstellern oder anderen Sachverständigen entworfen.
- ii) Kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden von einer Firma angeboten und in einer sogenannten Sortimentsliste beschrieben, in der sämtliche Bauteile und alle möglichen Anlagebauweisen angegeben sind, die von der Firma gehandelt werden. Jede mögliche Kombination einer Anlagebauweise mit Bauteilen aus dem Sortiment wird als kundenspezifisch gefertigte Anlage betrachtet.

Tabelle 1 zeigt die Einteilung der unterschiedlichen Anlagenarten.

Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen

Vorgefertigte thermische Solaranlagen (EN 12976-1 und EN 12976-2)	Kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen (EN 12977-1, EN 12977-2, EN 12977-3, EN 12977-4 und EN 12977-5)
Integrierte Kollektor-Speicheranlagen für die häusliche Warmwasserbereitung	Anlagen mit erzwungener Umwälzung für die Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung/-kühlung, zusammengestellt unter Verwendung der in einer Dokumentation beschriebenen Bauteile und Bauweisen (meist kleine Anlagen)
Thermosiphon-Anlagen für die häusliche Warmwasserbereitung	
Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung als Massenprodukte mit fester Bauweise für die häusliche Warmwasserbereitung	Speziell entworfene und zusammengestellte Anlagen für die Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung/-kühlung (meist große Anlagen)

ANMERKUNG 1 Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung können in Abhängigkeit von dem vom Endlieferer gewählten Vermarktungsansatz entweder als vorgefertigte oder als kundenspezifisch gefertigte Anlagen klassifiziert werden.

ANMERKUNG 2 Sowohl vorgefertigte als auch kundenspezifisch gefertigte Anlagen für die häusliche Warmwasserbereitung werden unter derselben Reihe von Referenzbedingungen leistungsgeprüft, die in EN 12976-2:2006, Anhang B und in EN 12977-2:2012, Anhang A festgelegt ist. In der Praxis können die Installationsbedingungen von diesen Referenzbedingungen abweichen.

ANMERKUNG 3 Thermische Solaranlagen, die sowohl zur Heizung als auch zur Kühlung eingesetzt werden, können derzeit noch nicht leistungsgeprüft werden; falls die Kühlmöglichkeit außer Acht gelassen wird, kann eine solche thermische Solaranlage als Raumheizsystem leistungsgeprüft werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Dauerhaftigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit von kleinen und großen kundenspezifisch gefertigten thermischen Solaranlagen für Heizung und Kühlung mit einem flüssigen Wärmeträgermedium im Kollektorkreis fest, die für den Einsatz in Wohngebäuden und Gebäuden ähnlicher Nutzung vorgesehen sind.

Dieses Dokument enthält darüber hinaus Anforderungen an den Entwurf großer kundenspezifisch gefertigter Anlagen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 253, *Fernwärmerohre — Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze — Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen*

EN 307, *Wärmeaustauscher — Anleitung für die Anfertigung von Einbau- und Betriebsanleitungen und Wartungsanweisungen zum Erhalt der Leistung von Wärmeaustauschern jeglicher Bauart*

EN 806-1, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 1: Allgemeines*

EN 806-2, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 2: Planung*

EN 809, *Pumpen und Pumpengeräte für Flüssigkeiten — Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen*

EN 1151-1, *Pumpen — Kreiselpumpen — Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch — Teil 1: Nicht-automatische Umwälzpumpen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 1489, *Gebäudearmaturen — Sicherheitsventile — Prüfungen und Anforderungen*

EN 1490, *Gebäudearmaturen — Kombinierte Druck-Temperaturventile — Prüfungen und Anforderungen*

EN 1991-1-3, *Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen — Schneelasten*

EN 1991-1-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen — Windlasten*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

EN 12828, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

EN 12975-1:2006, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kollektoren — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 12975-2, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kollektoren — Teil 2: Prüfverfahren*

EN 12976-1:2006, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 12977-2:2012, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren für solare Wassererwärmer und Kombianlagen*

EN 12977-3, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen*

EN 12977-4, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 4: Leistungsprüfung von solaren Kombispeichern*

EN 12977-5, *Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 5: Leistungsprüfung von Regelungssystemen*

EN 60335-1, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1, modifiziert)*

EN 60335-2-21, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-21: Besondere Anforderungen für Wassererwärmer (Warmwasserspeicher und Warmwasserboiler) (IEC 60335-2-21)*

EN 62305-1, *Blitzschutz — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (IEC 62305-1)*

EN ISO 9488:1999, *Sonnenenergie — Vokabular (ISO 9488:1999)*

ISO 9459-1:1993, *Solar heating — Domestic water heating systems — Part 1: Performance rating procedure using indoor test methods*

ISO/TR 10217, *Solar energy — Water heating systems — Guide to material selection with regard to internal corrosion*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12975-1:2006, EN 12976-1:2006 und EN ISO 9488:1999 und die folgenden Begriffe.

3.1

Sortiment

vollständige Liste der Bauteile (Kollektoren, Speicher, Regler, Pumpen usw.), die eine Firma für ihre solaren Heizungsanlagen anbietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokuments ist das Sortiment auf Bauteile beschränkt, wie sie für kleine kundenspezifisch gefertigte solare Heizungsanlagen verwendet werden, die von einer Firma angeboten werden.

3.2

Sortimentsliste

technische Dokumentation für kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen einer Firma, die Folgendes enthält:

- das vollständige Sortiment für kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen;
- die vollständige Beschreibung sämtlicher Anlagebauweisen;
- die vollständige Beschreibung aller gehandelten Kombinationen von Anlagebauweisen und Bauteilen einschließlich der Maße der Bauteile und der Anzahl der Baugruppen;
- weitere technische Daten

3.3

Abblaseleitung

Verbindungsleitung zwischen dem Auslass des Sicherheitsventils und der Umwelt (vorzugsweise ein offenes Gefäß bei Atmosphärendruck)

3.4

Kollektorgruppe

Gruppe von Kollektoren, die in Reihe, parallel oder in einer Kombination beider Anordnungen eng miteinander verbunden sind und die einen hydraulischen Eingang und einen hydraulischen Ausgang aufweisen

3.5

Regelungssystem

Regler, Messfühler, Pumpen, Stellglieder usw., die zur Regelung von thermischen Solaranlagen, wahlweise einschließlich Zusatzheizern und sonstiger Teile des Wärmeerzeugungs- und -verteilungssystems, verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Anforderungen und Prüfverfahren für Regelungssysteme sind in EN 12977-5 angegeben.

3.6

Ausdehnungsleitung

<Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen> Verbindungsleitung zwischen den Kollektoren und dem Druckausdehnungsgefäß

<Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen> Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Ausdehnungsgefäß

3.7

Durchfluss

Umwälzgeschwindigkeit

3.8

große kundenspezifisch gefertigte Anlage

solare Heizungsanlage zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung/-kühlung, die für eine bestimmte Situation entworfen wird, indem verschiedene Bauteile zu einer in dieser Form einzigartigen Gesamtanlage zusammengebaut werden

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel ist die Kollektorfläche größer als 30 m² und das Speichervolumen größer als 3 m³.

3.9

Sicherheitsleitung

<Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen> Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem Sicherheitsventil

<Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen> Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Ausdehnungsgefäß

3.10

Sicherheitsventil

Temperatur- und/oder Druckbegrenzungsventil

3.11

kleine kundenspezifisch gefertigte Anlage

modulare solare Heizungsanlage mit getrenntem Speicher für die Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung und/oder -kühlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anlagebauweise ist genau festgelegt (siehe 3.13). Sie wird aus marktüblichen Bauteilen zusammengestellt und in einer vom Hersteller erstellten Sortimentsliste beschrieben.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Regel enthält die Sortimentsliste die möglichen Anlagebauweisen, das Sortiment der Bauteile sowie deren mögliche Kombinationen und Maße. Die „Firma“ kann der Hersteller aller Bauteile des Sortiments oder von Teilen davon sein; diese Firma kann auch lediglich ein beratender Ingenieur sein, der die technischen Unterlagen erstellt und die Bauteile von Zulieferern erwirbt.

Anmerkung 3 zum Begriff: In der Regel ist die Kollektorfläche größer als 1 m² und kleiner als 30 m² und beträgt das Speichervolumen weniger als 3 m³.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Anlage kann durch experimentelle Prüfung der Bauteile und durch Vorausberechnung der Anlagenleistung für unterschiedliche Kombinationen von Bauteilen durch Computersimulation geprüft werden.

3.12

solare Kombianlage

solare Heizungsanlage, die sowohl Warmwasser liefert als auch zur Raumheizung dient

3.13

Anlagebauweise

charakteristische Merkmale einer solaren Heizungsanlage einschließlich ihres Hydraulikplanes (die hydraulischen Verbindungen zwischen der Kollektorgruppe, dem (den) Speicher(n) und anderen Bauteilen) und ihres Regelungskonzeptes

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlagen, die sich durch sonstige Parameter, durch die Art oder die Maße der verwendeten Bauteile oder durch die Reglereinstellungen unterscheiden, gelten als Anlagen gleicher Bauweise.

3.14

Wasserverschwendung

Volumen an Wasser, das nicht warm genug für die Zapfung ist (nicht erwärmtes Wasser, das in den Rohren und Armaturen stehen bleibt, die im Wasserbehälter auf der heißen Seite der Entnahmerohrleitung integriert sind)

4 Symbole und Abkürzungen

$(UA)_{sb,s,a}$ Wärmeverlustrate des Speichers im Bereitschafts-(Stand-by-)Betrieb, in Watt je Kelvin;

V_n Nennvolumen des Speichers, in Liter.

5 Klassifizierung der Anlagen

5.1 Kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen

Kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden wie in ISO 9459-1:1993, Abschnitt 5, beschrieben klassifiziert. In Übereinstimmung mit dem Verwendungszweck dieser Anlagen gilt die in Tabelle 2 angegebene zusätzliche Klassifizierung.

Tabelle 2 — Klassifizierung kleiner kundenspezifisch gefertigter Anlagen nach Verwendungszweck

Klasse	Verwendungszweck
A	Ausschließlich für die häusliche Warmwasserbereitung
B	Ausschließlich für die Raumheizung
C	Für häusliche Warmwasserbereitung und Raumheizung
D	Sonstige (z. B. einschließlich Kühlung, Schwimmbadbeheizung)

5.2 Große kundenspezifisch gefertigte Anlagen

Große kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden nach Tabelle 3 klassifiziert.

Tabelle 3 — Klassifizierung großer Anlagen

Klasse	Verwendungszweck
A	Anlage, bei der sich der (die) Speicher und die Kollektorgruppe(n) in dem Gebäude befinden, das mit Wärme/Kälte beliefert wird. Jahreszeitlich genutzte Speicher und Wärme-/Kälteverteilungsnetze außerhalb des Gebäudes werden nicht erfasst.
B	Anlage, bestehend aus einer zentralen Heiz-/Kühlanlage und einer oder mehreren Kollektorgruppe(n). Die Wärme/Kälte wird über ein Verteilungsnetz an die Heizungsanlage und/oder in andere Gebäude übertragen. Jahreszeitlich genutzte Speicher werden nicht erfasst.
C	Große kundenspezifisch gefertigte Anlage, die hauptsächlich aus einer oder mehreren großen Kollektorgruppe(n) besteht, bei der die Wärme/Kälte in einen jahreszeitlich genutzten Speicher oder direkt in ein Wärme-/Kälteverteilungsnetz übertragen wird
D	Sonstige

6 Anforderungen

6.1 Einleitung

Die nachstehenden Anforderungen beziehen sich auf die in EN 12977-2 und EN 12977-5 angegebenen Prüfverfahren.

ANMERKUNG Im Hinblick auf große Anlagen bedeutet die Formulierung „keine Anforderungen an ...“, es wird jedoch empfohlen, dass ...“ nicht, dass ein Prüfverfahren nach EN 12977-2 erforderlich ist.

6.2 Allgemeines

6.2.1 Eignung für Trinkwasser

Siehe EN 806-1 und EN 806-2.

6.2.2 Kontamination des Wassers

Die Anlage muss so entworfen werden, dass eine Kontamination des Wassers durch den Rücklauf aus allen Kreisläufen hin zum Kaltwasserzulauf vermieden wird.

6.2.3 Frostbeständigkeit

Siehe EN 12976-1.

6.2.4 Hochtemperaturschutz

6.2.4.1 Schutz gegen Verbrühen

Anlagen, bei denen die Temperatur des zum Verbraucher gelangenden warmen Wassers 60 °C überschreiten kann, müssen mit einem automatischen Kaltwassermischer oder einer anderen Einrichtung zur Begrenzung der Austrittstemperatur auf höchstens 60 °C ausgestattet sein.

6.2.4.2 Hochtemperaturschutz für Werkstoffe

Durch die Ausführung der Anlage muss sichergestellt sein, dass die zulässigen Höchsttemperaturen, denen die Bauteile der Anlage ausgesetzt sein dürfen, gegebenenfalls auch unter Berücksichtigung der Druckbedingungen nicht überschritten werden.

Die Höchsttemperatur im Kollektor ist die Kollektorstagnationstemperatur in Übereinstimmung mit dem nach EN 12975-2 erstellten Prüfbericht.

ANMERKUNG 1 Vorsicht ist in Fällen geboten, in denen unter Stagnationsbedingungen Dampf oder heißes Wasser in Kollektorrohre, Rohrleitungen, Verteilungsnetze oder Wärmeaustauscher eintreten kann (siehe [4]).

ANMERKUNG 2 Die Höchsttemperatur in den übrigen Teilen des Kollektorkreises hängt vom Einstelldruck des Sicherheitsventils und dem im gegebenen Fall verwendeten Wärmeträgerfluid ab.

ANMERKUNG 3 Es sollten Anleitungen zur Bestimmung der Höchsttemperatur in Abhängigkeit vom Sicherheitsventil und vom Wärmeträgerfluid zur Verfügung gestellt werden.

6.2.5 Rücklaufschutz

Die Installation der Anlage, wie sie im Hydraulikplan beschrieben ist, muss sicherstellen, dass in keinem hydraulischen Kreislauf der Anlage eine unbeabsichtigte Umkehr der Strömungsrichtung auftreten kann.

6.2.6 Druckbeständigkeit

Der Speicherbehälter und die Wärmetauscher müssen mindestens dem 1,5fachen der vom Hersteller angegebenen Höchstwerte der einzelnen Arbeitsdrücke standhalten.

Der Trinkwasserkreislauf muss dem in den geltenden nationalen bzw. europäischen Trinkwasserverordnungen für offene oder geschlossene Trinkwasserinstallationen festgelegten Höchstdruck standhalten.

Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass, gegebenenfalls auch unter Berücksichtigung der Temperaturbedingungen, für keinen der in der Anlage verwendeten Werkstoffe der jeweilige maximal zulässige Druck überschritten wird.

Jeder geschlossene Kreislauf der Anlage muss mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Dieses Sicherheitsventil muss der an seiner Position möglichen Höchsttemperatur widerstehen. Es muss EN 1489 entsprechen. Falls Thermostatventile verwendet werden, müssen sie EN 1490 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Zusätzlich sollten Kollektorguppen großer kundenspezifisch gefertigter Anlagen so ausgeführt sein, dass sie auch hohen Druckspitzen, wie z. B. durch plötzliches Verdampfen von Flüssigkeiten in den Kollektoren zu Beginn der Stagnation, über einen kurzen Zeitraum standhalten können.

ANMERKUNG 2 Falls aufgrund von Stagnation größere Mengen des Wärmeträgermediums in der Kollektorgruppe verdampfen, können aufgrund hoher Durchflussgeschwindigkeiten des Dampfes oder der Flüssigkeit Druckspitzen auftreten. Diese Druckspitzen können den Ansprechdruck des Sicherheitsventils beträchtlich überschreiten.

6.2.7 Elektrische Sicherheit

Siehe EN 60335-1 und EN 60335-2-21.

Es muss die Möglichkeit bestehen, die Stromversorgung der Pumpe(n) von Hand zu unterbrechen.

6.3 Werkstoffe

In der Dokumentation für den Installateur muss darauf hingewiesen werden, dass alle der Witterung ausgesetzten Werkstoffe über eine vorgeschriebene Standzeit gegen Nagetiere, Vögel, UV-Strahlung und andere Wetterbedingungen beständig sein müssen.

Um innere Korrosion zu vermeiden, sollten alle im Kollektorkreislauf verwendeten Werkstoffe ISO/TR 10217 entsprechen.

6.4 Bauteile und Rohrleitungen

6.4.1 Kollektor und Kollektorgruppe

Der Kollektor muss die in EN 12975-1 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Zu den Teilen und Verbindungen der Kollektorgruppe siehe 6.4.8.

ANMERKUNG 1 Es sollte besonders darauf geachtet werden, dass Langzeitbeständigkeit und Dichtheit der Kollektorverbindungen sichergestellt sind.

Falls die Kollektorgruppe mehrere parallel verbundene Kollektorreihen enthält, sollte die maximale Abweichung des Massendurchflusses je Einheit der Kollektorfläche, falls nicht ausdrücklich vom Hersteller angegeben, innerhalb jeder Reihe 20 % des Nenndurchflusses je Einheit der Kollektorfläche der gesamten Gruppe nicht überschreiten.

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen kann ein ausgeglichener Durchfluss erreicht werden, indem Kollektoren und Rohre strömungstechnisch aufeinander abgestimmt werden. Falls dies nicht möglich ist, kann der Durchfluss mit geeigneten Armaturen geregelt werden.

6.4.2 Montagerahmen

Die Hersteller müssen die möglichen Höchstlasten für ihre metallischen Montagerahmen in Übereinstimmung mit EN 1993-1-1 und EN 1999-1-1 angeben.

Für nichtmetallische Montagerahmen müssen die annehmbaren Höchstlasten angegeben werden.

Dies muss in der Dokumentation für den Installateur erwähnt sein.

Die Erlaubnis für die Installation der Anlage hängt von nationalen Anforderungen ab. Anleitungen hierzu sind EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 zu entnehmen.

6.4.3 Kollektor- und andere Kreisläufe

Der Kollektorkreislauf und die anderen Kreisläufe müssen in der Lage sein, der durch thermisch-mechanische Einflüsse verursachten Ausdehnung/Schrumpfung standzuhalten.

6.4.4 Umwälzpumpen

Siehe EN 809, EN 1151-1 und EN 12977-5

6.4.5 Ausdehnungsgefäße

6.4.5.1 Allgemeines

Bei bestimmten Anlagen, z. B. solchen mit interner Kollektorentleerung, ist ein separates Ausdehnungsgefäß nicht notwendig, sofern die integrierte Entleerungseinrichtung so ausgeführt ist, dass sie den Zweck des Ausdehnungsgefäßes hinsichtlich Volumen, Temperatur und Druckbeständigkeit in angemessener Weise erfüllt.

6.4.5.2 Offene Ausdehnungsgefäße

Jede offene Anlage muss mit einem Ausdehnungsgefäß oder einer ähnlichen Einrichtung ausgestattet sein, dessen bzw. deren Volumen so bemessen ist, dass es mindestens die gesamte Volumenausdehnung des Wärmeträgermediums zwischen der niedrigsten und der höchsten möglichen Betriebstemperatur aufnehmen kann. Jedes dieser Ausdehnungsgefäße bzw. jede dieser alternativen Einrichtungen muss mit einer Verbindung zur Atmosphäre, die nicht unterbrochen werden kann, und mit einer Überlaufleitung versehen sein.

6.4.5.3 Geschlossene Ausdehnungsgefäße

— Bei kleinen Anlagen gilt:

Das Ausdehnungsgefäß im Kollektorkreislauf muss so bemessen sein, dass selbst nach einer Unterbrechung der Stromversorgung der Umwälzpumpe im Kollektorkreislauf zum Zeitpunkt maximaler solarer Bestrahlungsstärke der Betrieb automatisch wieder aufgenommen werden kann, wenn die Stromzufuhr wiederhergestellt und der Absorber wieder mit Flüssigkeit gefüllt, d. h. wenn der Dampf wieder kondensiert ist.

Das Ausdehnungsgefäß muss in der Lage sein, die thermische Ausdehnung des gesamten Kreislaufs zuzüglich des Volumens zu kompensieren, das dem gesamten Wärmeträgervolumen in der Kollektorgruppe einschließlich der Verbindungsrohre zwischen den Kollektoren, plus 10 %, entspricht.

Anderenfalls, d. h. wenn die Anlage den Betrieb nach Stagnation nicht automatisch wieder aufnimmt, muss der Betriebsanleitung eine Warnung beigelegt werden.

Die Herstelleranweisungen müssen befolgt werden.

— Für große Anlagen gilt:

Keine Anforderungen für große kundenspezifisch gefertigte Anlagen, es wird jedoch empfohlen, bei solchen Anlagen Ausdehnungseinrichtungen vorzusehen, um allen möglichen thermischen Ausdehnungen Rechnung tragen zu können.

6.4.6 Wärmeaustauscher

Siehe EN 307.

Falls die Anlage für den Einsatz in Gebieten mit hoher Wasserhärte und bei Temperaturen über 60 °C vorgesehen ist, müssen die in Kontakt mit dem Trinkwasser stehenden Wärmeaustauscher so ausgeführt sein, dass Kesselsteinansatz vermieden wird, oder es muss eine Möglichkeit zum Reinigen bestehen.

ANMERKUNG 1 Die Hauptursache für den Ansatz von Kesselstein ist eine hohe Temperaturdifferenz zwischen der Metalloberfläche des Wärmeaustauschers und dem umgebenden Trinkwasser. Dies kann durch Vergrößerung der Wärmeaustauscherfläche vermieden werden.

Ein oder mehrere, zwischen dem Kollektorkreislauf und der Warmwasserleitung angeordnete Wärmeaustauscher sollten nicht infolge einer Erhöhung der Kollektorbetriebstemperatur zu einer Verringerung des Kollektorwirkungsgrades führen, die größer als mit dem nachstehenden Kriterium angegeben ist:

Wenn die solare Ausbeute des Kollektors ihren höchstmöglichen Wert erreicht hat, sollte die durch den Wärmeaustauscher hervorgerufene Verringerung des Kollektorwirkungsgrades 10 % (absolut) nicht überschreiten; das Verfahren zur Berechnung dieser Verringerung ist in EN 12977-2 angegeben. Falls mehrere Wärmeaustauscher installiert sind, sollte dieser Wert auch von der Summe der durch die einzelnen Wärmeaustauscher hervorgerufenen Verringerungen nicht überschritten werden. Dieses Kriterium gilt auch, wenn ein lastseitiger Wärmeaustauscher Teil der Anlage ist.

ANMERKUNG 2 Falls zwischen dem Kollektorkreislauf und dem Speicher einer kleinen kundenspezifisch gefertigten Anlage nur ein Wärmeaustauscher verwendet wird, sollte die Wärmeübergangsrate des Wärmeaustauschers je Einheit der Kollektorfläche unter den üblichen Betriebsbedingungen nicht weniger als 40 W/(K · m²) betragen.

6.4.7 Wasserspeicher

Speicher kleiner kundenspezifisch gefertigter Solaranlagen für Warmwasser sollten wie in EN 12977-3 beschrieben geprüft werden.

Speicher kleiner kundenspezifisch gefertigter solarer Kombianlagen sollten wie in EN 12977-4 beschrieben geprüft werden.

Die Wärmeverlustrate $(UA)_{S,a, sb}$ der Speicher kleiner kundenspezifisch gefertigter Anlagen im Bereitschafts-(Stand-by-)Betrieb sollte den durch Gleichung (1) gegebenen Wert nicht überschreiten:

$$(UA)_{sb,s,a} = 0,16 \sqrt{V_n} \quad (1)$$

Dabei ist

- $(UA)_{sb,s,a}$ die Wärmeverlustrate des Speichers im Bereitschafts-(Stand-by-)Betrieb, in Watt je Kelvin;
 V_n das Nennvolumen des Speichers in Liter (Gesamtspeichervolumen nach Angabe des Herstellers).

Es werden keine Anforderungen an die Wärmeverlustrate von Speichern großer kundenspezifisch gefertigter Anlagen gestellt, jedoch wird empfohlen, Gleichung (1) auch auf diese Anlagen anzuwenden.

6.4.8 Rohrleitungen

Die Rohrlängen der Anlage müssen so kurz wie möglich sein. Die für Rohre und Armaturen gewählten Werkstoffe müssen mit den Bauteilen innerhalb eines jeden Kreislaufs entsprechend dem verwendeten Wärmeträgerfluid nach ISO/TR 10217 verträglich sein.

Die Ausführung der Anlage und die verwendeten Werkstoffe müssen Verstopfungen und Kalkablagerungen in den Kreisläufen, die eine erhebliche Beeinträchtigung der Anlagenleistung verursachen würden, ausschließen.

Die Rohrleitungen für Trinkwasser müssen die in EN 806-1 und EN 806-2 festgelegten Anforderungen erfüllen.

Die Werkstoffe von Rohren und Armaturen müssen in der Lage sein, der höchsten Betriebstemperatur (unter Stagnationsbedingungen) und dem höchsten Betriebsdruck standzuhalten.

Die Rohrleitungen müssen thermischen Ausdehnungen standhalten, ohne Schaden zu nehmen oder sich nachteilig zu verformen.

Eine Entlüftung der Anlage (Abzug unerwünschter Gase) muss möglich sein. An den Stellen des Kollektorkreislaufs, wo Dampf auftreten kann (z. B. am oberen Ende der Kollektorgruppe), dürfen keine automatischen Entlüftungseinrichtungen angebracht sein, außer wenn zwischen dem Rohr und der automatischen Entlüftung ein manuelles Ventil vorgesehen ist, das während des üblichen Anlagenbetriebs geschlossen ist, oder wenn in der Betriebsanweisung eine Warnung enthalten ist, dass die Anlage den Betrieb nach Stagnationsbedingungen nicht automatisch wieder aufnimmt (siehe auch 6.4.3).

6.4.9 Wärmedämmung

Die Wärmedämmung aller Verbindungsrohre und der sonstigen Anlagenbauteile sollte die in EN 12828 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Der Kollektorkreislauf zwischen den Bauteilen sollte mit einer lückenlosen Wärmedämmung versehen sein. Wärmebrücken, wie z. B. falsch installierte Befestigungsklemmen, sollten vermieden werden.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen muss aus Werkstoffen bestehen, die gegen die höchste im Kreislauf auftretende Temperatur sowie gegen Verformung beständig sind und die betriebsfähig bleiben. Falls die Wärmedämmung im Freien installiert ist, muss sie vor Sonnenstrahlung, Umwelteinflüssen, Ozon und allen mechanischen Schlägeinwirkungen/Verformungen geschützt (oder diesen gegenüber beständig) sein.

Wärme gedämmte Rohre, die unterirdisch verlegt werden, müssen EN 253 entsprechen.

6.4.10 Regelungssystem

Zu den Anforderungen an Regelungssysteme siehe EN 12977-5.

6.5 Sicherheits- und Anzeigeeinrichtungen

6.5.1 Sicherheitsventile

Jeder abschaltbare Abschnitt einer Kollektorgruppe muss mit mindestens einem geeigneten und ausreichend bemessenen Sicherheitsventil ausgestattet sein. Das Sicherheitsventil muss den Temperaturbedingungen, denen es ausgesetzt ist, und besonders der höchsten auftretenden Temperatur standhalten. Es muss gegen das Wärmeträgermedium beständig sein. Und es muss so bemessen sein, dass es die größte Durchflussmenge des heißen Wassers oder Dampfes durchlässt, die auftreten kann. Die Größe des Sicherheitsventils bzw. der Sicherheitsventile muss auf geeignete Weise nachgewiesen werden.

6.5.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen

Die Sicherheitsleitung darf weder geschlossen noch so verformt werden können, dass ihre Ablassleistung unter den Wert fällt, der erforderlich ist, um die Systemdrücke unterhalb des Wertes zu halten, der für aus den Sicherheitsleitungen austretendes Heißwasser oder daraus austretenden Dampf als Höchstwert festgelegt ist.

Die Sicherheitsleitung und die Ausdehnungsleitung müssen so bemessen sein, dass der maximal zulässige Druck auch für die größte mögliche Durchflussmenge heißen Wassers oder Dampfes an keiner Stelle im Kollektorkreislauf überschritten wird, wobei auch der Druckabfall in diesen Leitungen zu berücksichtigen ist. Die Maße der Sicherheitsleitung und der Ausdehnungsleitung müssen rechnerisch oder durch Versuche nachgewiesen werden.

Die Verbindung von Ausdehnungs- und Sicherheitsleitung muss so ausgelegt sein, dass jede Ansammlung von Schmutz, Kesselstein oder ähnlichen Verunreinigungen verhindert wird.

6.5.3 Abblaseleitungen

Die Abblaseleitungen müssen so verlegt werden, dass sie nicht einfrieren können und dass sich innerhalb dieser Leitungen kein Wasser ansammeln kann. Die Öffnungen der Abblaseleitungen müssen so angeordnet sein, dass aus den Sicherheitsventilen austretender Dampf oder daraus austretendes Wärmeträgermedium keine Gefahr für Menschen, Tiere, Werkstoffe oder Umwelt darstellt.

6.5.4 Speicherabsperrentil

Die Speicher von großen kundenspezifisch gefertigten Anlagen mit einem Volumen über 20 m³ müssen mit Absperrventilen oder anderen geeigneten Vorrichtungen versehen sein, die bei einer Störung der Anlage das unbeabsichtigte Auslaufen des Speichers verhindern.

6.5.5 Anzeigeeinrichtungen

6.5.5.1 Anzeigeeinrichtungen für den Durchfluss im Kollektorkreislauf

Die Anlage sollte über ein Anzeigeverfahren verfügen, mit dem sich die Umwälzung im Kollektorkreislauf bestätigen lässt. Das kann ein Durchflussmessgerät sein oder zwei Thermometer, die die tatsächlichen Vor- und Rücklauftemperaturen im Kollektorkreislauf anzeigen, oder ein anderes geeignetes Verfahren.

6.5.5.2 Druckmessgerät

Bei befüllten Anlagen müssen Kollektorkreisläufe zur Anzeige des Systemdrucks an einer klar erkennbaren Stelle der eingebauten Anlage mit einem Druckmessgerät ausgerüstet sein. Der zulässige Bereich des Arbeitsdrucks der Anlage muss gekennzeichnet sein.

6.5.5.3 Wärmezähler

An kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden diesbezüglich keine Anforderungen gestellt.

Der Kollektorkreislauf großer kundenspezifisch gefertigter Anlagen sollte mit einem Wärmezähler ausgerüstet sein.

6.6 Installation

6.6.1 Dachdichtigkeit

Falls Kollektoren auf Dächern von Gebäuden angebracht werden, darf die Dichtheit der Dachabdeckung gegen Witterungseinflüsse nicht beeinträchtigt werden.

6.6.2 Blitzschlag

Die Anlage sollte die in EN 62305-1 angegebenen Anforderungen erfüllen.

ANMERKUNG In EN 12976-2 ist eine für thermische Solaranlagen überarbeitete Fassung der Anforderungen von EN 62305-1 enthalten.

6.6.3 Schnee- und Windlasten

Falls Teile der Anlage im Freien installiert sind, müssen sie gegen Schnee- und Windlasten nach EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 beständig sein. Der Hersteller muss die Höchstwerte für s_k (Schneelast) und v_m (mittlere Windgeschwindigkeit) nach EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 angeben. Die Anlage darf nur dort eingebaut werden, wo die nach EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 ermittelten Werte für s_k und v_m niedriger sind als die vom Hersteller angegebenen Höchstwerte. Dies muss in der Dokumentation für den Installateur erwähnt sein (siehe auch 6.8.3).

6.7 Erstmaliger Betrieb und Inbetriebnahme

An kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden diesbezüglich keine Anforderungen gestellt.

Vor dem erstmaligen Betrieb einer großen kundenspezifisch gefertigten Anlage muss sichergestellt sein, dass:

- die installierte Anlage die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt;
- die entsprechenden Armaturen eingestellt und die Einstellungen aufgezeichnet wurden;
- die an der Anlage aufsichtführende Person – falls vorhanden – instruiert wurde.

Große Anlagen sollten nach EN 12977-2 geprüft und nach EN 12977-2 überwacht werden.

ANMERKUNG Die in EN 12977-2 beschriebenen Verfahren sind optional.

6.8 Dokumentation

6.8.1 Allgemeines

Der Hersteller oder der offizielle Lieferer muss Dokumente zu Montage, Installation und erstmaliger Inbetriebnahme (für den Installateur) und Dokumente zum Betrieb der Anlage (für den Betreiber) mitliefern. Diese Dokumente müssen in der (den) Amtssprache(n) des Landes, in dem die Anlage verkauft wird, abgefasst sein. Diese Dokumente müssen alle für die Montage und den Betrieb, einschließlich Wartung, erforderlichen Anweisungen enthalten und auf weitere im betreffenden Fall geltende Anforderungen und technische Regeln hinweisen. Im Besonderen müssen Anleitungen zur Überprüfung und Pflege des Fluids im Kollektorkreislauf zur Verfügung gestellt werden.

Bei kleinen Anlagen sollte eine technische Dokumentation mitgeliefert werden, in der das Sortiment beschrieben ist, das von der Firma vorgeschlagen wird, die die Liste nach 6.8.2 erstellt hat. Jede Anlage ist mit einer Dokumentation nach 6.8.3 zu liefern.

Bei großen Anlagen ist die vollständige Anlagendokumentation nach 6.8.4 mitzuliefern.

6.8.2 Sortimentsliste für kleine Anlagen

Die Dokumentation, mit der ein Sortiment kleiner Anlagen beschrieben wird, sollte folgende Angaben enthalten:

- a) alle vorgeschlagenen Anlagebauweisen einschließlich der zugehörigen hydraulischen und steuerungstechnischen Pläne und Spezifikationen, damit der Anwender die Betriebsweise der Anlage verstehen kann;
- b) eine Liste aller Bauteile, die zu den oben angeführten Anlagebauweisen gehören, mit vollständiger Angabe der Maße und des Typs. Die aufgelisteten Bauteile müssen einfach und eindeutig zu identifizieren sein;
- c) eine Verweisung auf alle nach 6.9 geforderten Bauteil-Prüfberichte;
- d) eine Liste der vorgeschlagenen Kombinationen von Maßen innerhalb jeder Anlagebauweise;
- e) Diagramme oder Tabellen mit Angabe der Anlagenleistung unter Referenzbedingungen für jede vorgeschlagene Kombination von möglichen Maßen innerhalb jeder Anlagebauweise. Die Referenzbedingungen sollten vollständig angegeben sein, einschließlich der Annahmen hinsichtlich der Wärmelast(en) und Wetterdaten; die angenommene(n) Wärmelast(en) sollte(n) den Bereich zwischen der 0,5- und 1,5fachen vom Hersteller festgelegten zulässigen Last abdecken.

6.8.3 Dokumentation für kleine Anlagen

Alle Bauteile jeder kleinen kundenspezifisch gefertigten Anlage müssen mit einem Satz verständlicher Montage- und Betriebsanweisungen sowie mit Empfehlungen für die Wartung versehen sein. Diese Dokumentation muss alle für Montage, Einbau, Betrieb und Wartung erforderlichen Anweisungen enthalten. Diese Anweisungen müssen alle in EN 12976-1 aufgeführten Informationen enthalten.

In der Dokumentation für den Installateur muss eine Druckfestigkeitsabnahmeprüfung (Dichtheitsprüfung) beschrieben sein.

Die Dokumentation muss an einer sichtbaren Stelle vor Hitze, Wasser und Staub geschützt aufbewahrt werden.

6.8.4 Dokumentation für große Anlagen

6.8.4.1 Allgemeines

Jede große kundenspezifisch gefertigte Anlage muss mit einem Satz Montage- und Betriebsanweisungen sowie mit Empfehlungen für die Wartung versehen sein. Diese Dokumentation muss alle für Montage, Einbau, Betrieb und Wartung erforderlichen Anweisungen sowie alle Aufzeichnungen zum erstmaligen Betrieb und zur Inbetriebnahme nach 6.7 enthalten.

In der Dokumentation für den Installateur muss eine Druckfestigkeitsabnahmeprüfung beschrieben sein.

Die Dokumentation muss an einer sichtbaren Stelle vor Hitze, Wasser und Staub geschützt aufbewahrt werden.

6.8.4.2 Dokumentation bezüglich Dimensionierung

Die Dokumentation sollte folgende Angaben enthalten:

- a) alle hinsichtlich der Last geltenden Annahmen (dabei sollte ein Satz von Werten angeboten werden, die innerhalb von $\pm 30\%$ um den gewählten mittleren Lastwert liegen),
- b) Verweisung auf alle verwendeten Wetterdaten,
- c) vollständige Aufzeichnungen zu dem bei der Dimensionierung der Kollektorfläche, der bzw. des Speicher(s) und des Wärmeaustauschers angewendeten Verfahren einschließlich aller Annahmen (z. B. des gewünschten solaren Deckungsgrades) und gegebenenfalls vollständige Angabe aller eingesetzten Simulationsprogramme,
- d) vollständige Aufzeichnungen zu den bei der hydraulischen Dimensionierung des Kollektorkreislaufes und seiner Bauteile angewendeten Verfahren,
- e) vollständige Aufzeichnungen zu den zur Voraussage der Wärmeleistung der Anlage angewendeten Verfahren gegebenenfalls einschließlich der vollständigen Angabe aller eingesetzten Simulationsprogramme.

6.8.4.3 Dokumentation für Montage und Einbau

Die Dokumentation muss EN 12976-1:2006, 4.6.2, Aufzählungspunkte a), e) bis h), j) und k) entsprechen.

Die Beschreibung der Montage und des Einbaus der Anlage muss einen fachgerechten Einbau nach den Anlagenzeichnungen ermöglichen.

6.8.4.4 Dokumentation für den Betrieb

Die Dokumentation muss EN 12976-1:2006, 4.6.2, Aufzählungspunkten a), f) und g) entsprechen.

Darüber hinaus müssen die Dokumente folgende Angaben enthalten:

- a) hydraulische und elektrische Pläne der Anlage,
- b) Beschreibung des Sicherheitssystems mit Bezug auf Position und Einstellung der Sicherheitsbauteile,

ANMERKUNG Es sollte eine Anleitung für die Überprüfung der Anlage vor Wiederaufnahme des Betriebs nach dem Auslösen eines oder mehrerer Sicherheitsventile enthalten sein.

- c) im Sicherheitsplan festgelegte Maßnahmen, die im Falle eines Ausfalls oder der Gefährdung der Anlage zu ergreifen sind,

- d) Beschreibung des Regelungsplanes und des Regelungssystems einschließlich der Anordnung der Regelungsbaulemente (z. B. Messfühler). Die Regelungsbaulemente sollten im Hydraulikplan der Anlage angegeben sein,
- e) Wartungsvorschriften einschließlich Ein- und Ausschalten der Anlage,
- f) Überprüfung der Funktion und der Leistung.

6.9 Leistung der Anlage

Die Leistung kleiner Anlagen sollte wie in EN 12977-2 beschrieben geprüft werden. Die Prüfergebnisse sollten in einem Prüfbericht nach EN 12977-2:2011, Abschnitt 8, angegeben sein.

Es werden keine Anforderungen an große kundenspezifisch gefertigte Anlagen gestellt, jedoch wird für den Fall, dass eine Überwachung der Anlage erwogen wird, empfohlen, die in EN 12977-2 beschriebenen Verfahren für große Anlagen anzuwenden.

6.10 Wasserverschwendung

Anlagen mit einem Behältervolumen von weniger als 500 l sollten im Hinblick auf Wasserverschwendung nach EN 12977-2 geprüft werden, und es sollte ein entsprechender Bericht erstellt werden.

Literaturhinweise

- [1] EN 1717, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen*
- [2] EN 12976-2:2006, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*
- [3] EN 15316-4-3, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-3: Wärmeerzeugungssysteme, thermische Solaranlagen*
- [4] *Solar heating systems for houses — A design handbook for solar combi-systems*. W. Weiss (Hrsg.), *Solar heating and Cooling programme*, IEA, James & James (Science Publishers) Ltd., London (2003), ISBN 1 902916 46 8
- [5] *Empfehlungen zur Nutzung von Sonnenenergie/Recommandations pour l'utilisation de l'énergie solaire*. Swissolar, Zürich, Schweiz, 2. Ausgabe, www.swissolar.ch