

DIN EN 12976-1



ICS 27.160

Ersatz für
DIN EN 12976-1:2001-03

**Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile –
Vorgefertigte Anlagen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 12976-1:2006**

Thermal solar systems and components –
Factory made systems –
Part 1: General requirements;
German version EN 12976-1:2006

Installations solaires thermiques et leurs composants –
Installations préfabriquées en usine –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande EN 12976-1:2006

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ (Sekretariat: ELOT, Griechenland) unter Beteiligung des Arbeitsausschusses NA 041-01-56 AA „Solaranlagen“ des Normenausschusses Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12976-1:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Eine Überarbeitung wurde aufgrund technischer Erneuerungen erforderlich.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12976-1: 2001-03
DIN 4757-1: 1980-11

Deutsche Fassung

**Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile —
Vorgefertigte Anlagen —
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Thermal solar systems and components —
Factory made systems —
Part 1: General requirements

Installations solaires thermiques et leurs composants —
Installations préfabriquées en usine —
Partie 1: Exigences générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Dezember 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 3 |
| Einleitung..... | 4 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 6 |
| 3 Begriffe | 7 |
| 4 Anforderungen | 7 |
| 4.1 Allgemeines | 7 |
| 4.1.1 Eignung für Trinkwasser..... | 7 |
| 4.1.2 Kontamination des Wassers..... | 8 |
| 4.1.3 Frostbeständigkeit..... | 8 |
| 4.1.4 Übertemperaturschutz | 8 |
| 4.1.5 Rücklaufschutz | 9 |
| 4.1.6 Druckbeständigkeit..... | 9 |
| 4.1.7 Elektrische Sicherheit | 9 |
| 4.2 Werkstoffe | 10 |
| 4.3 Bauteile und Rohrleitungen | 10 |
| 4.3.1 Kollektor | 10 |
| 4.3.2 Montagerahmen | 10 |
| 4.3.3 Rohrleitungen..... | 10 |
| 4.3.4 Wärmetauscher | 11 |
| 4.3.5 Regeleinrichtung..... | 11 |
| 4.4 Sicherheitsausrüstung..... | 11 |
| 4.4.1 Sicherheitsventile | 11 |
| 4.4.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen | 11 |
| 4.4.3 Ausblaseleitungen | 11 |
| 4.5 Beständigkeit gegen äußere Einwirkungen | 12 |
| 4.6 Dokumentation..... | 12 |
| 4.6.1 Allgemeines | 12 |
| 4.6.2 Unterlagen für den Installateur..... | 12 |
| 4.6.3 Unterlagen für den Nutzer..... | 13 |
| 4.7 Beschilderung | 14 |
| 4.8 Leistung der Anlage | 14 |
| Anhang A (informativ) Feststellung der Konformität | 15 |
| Literaturhinweise | 16 |

Tabellen

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen | 5 |
| Tabelle A.1 — Leitlinien für die Wiederholung von Prüfungen bei Änderung an Bauteilen..... | 15 |

Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 12976-1:2006) 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 Juli 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12976-1:2000.

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

Einleitung

Trinkwasserqualität

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen auf die Qualität des für den menschlichen Gebrauch vorgesehenen Trinkwassers, die durch das in dieser Norm erfasste Produkt verursacht werden, gilt:

- a) In dieser Norm werden keine Angaben gemacht, ob das Produkt in allen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkung verwendet werden kann;
- b) Es sollte berücksichtigt werden, dass hinsichtlich der Verwendung und/oder der Produktkennwerte bestehende nationale Vorschriften bis zur Annahme verifizierbarer europäischer Kriterien ihre Gültigkeit behalten.

Vorgefertigte und kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen

Die Normen EN 12976-1 und EN 12976-2 sowie die Vornormen ENV 12977-1 bis ENV 12977-3 unterscheiden zwei Kategorien von thermischen Solaranlagen: **Vorgefertigte** und **kundenspezifisch gefertigte** Solaranlagen. Die Klassifizierung einer Anlage als vorgefertigt oder kundenspezifisch gefertigt wird vom Endlieferanten unter Berücksichtigung der folgenden Begriffe vorgenommen:

Vorgefertigte thermische Solaranlagen sind Massenprodukte mit einem Handelsnamen, die als komplette und einbaufertige Bausätze mit fester Bauweise 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 eines bzw. mehrerer Bauteile verändert wurde, wird die veränderte Anlage als neue Anlage betrachtet, für die ein neuer Prüfbericht notwendig ist. Anforderungen und Prüfverfahren für vorgefertigte Anlagen sind in EN 12976-1 und EN 12976-2 enthalten.

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

- **Große kundenspezifisch gefertigte Anlagen** werden einzeln für eine spezifische Situation entworfen. Sie werden im Allgemeinen von Ingenieuren für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, Herstellern oder anderen Sachverständigen entworfen.
- **Kleine kundenspezifisch gefertigte Anlagen** werden von einer Firma angeboten und in einer so genannten 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 **eine** 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, -2) | Kundenspezifische thermische Solaranlagen (ENV 12977-1, -2, -3) |
|---|---|
| Integrierte Kollektor-Speicheranlagen für die häusliche Warmwasserbereitung | Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung für die häusliche Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung, 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 | Einzelentworfen und zusammengestellte Anlagen für die häusliche Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung (meist große Anlagen) |

ANMERKUNG 1 Solaranlagen mit erzwungener Umwälzung können entweder als vorgefertigte oder als kundenspezifisch gefertigte Anlagen klassifiziert werden.

ANMERKUNG 2 Sowohl vorgefertigte als auch kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden unter derselben Gruppe von Referenzbedingungen nach EN 12976-2:2005, Anhang B, und nach ENV 12977-2:2001, Anhang A, leistungsgeprüft. In der Praxis können die Installationsbedingungen von diesen Referenzbedingungen abweichen.

ANMERKUNG 3 Eine vorgefertigte Anlage zur häuslichen Warmwasserbereitung könnte auch über eine Möglichkeit zur Raumheizung verfügen. Diese Möglichkeit sollte jedoch bei der Prüfung einer vorgefertigten Anlage nicht verwendet oder berücksichtigt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit für vorgefertigte Solaranlagen fest. Die Norm enthält auch Vorgaben für die Bewertung der Konformität mit diesen Anforderungen.

Die Anforderungen in dieser Norm gelten für vorgefertigte Solaranlagen als Produkte. Der Einbau dieser Anlagen wird nicht berücksichtigt, es sind jedoch Anforderungen hinsichtlich der Dokumentation für den Installateur und für den Anwender, der mit diesen Anlagen beliefert wird, angegeben (siehe auch 4.6).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Europäischen Norm 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 806-1, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen innerhalb von Gebäuden für Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch — Teil 1: Allgemeines*

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

EN 1151, *Pumpen — Kreiselpumpen — Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch — 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*

prEN 1999-1-1, *Eurocode 9, Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für Hochbauten*

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

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

EN 12976-2:2006, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*

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

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 ISO 9488:1999 und die folgenden Begriffe.

3.1

Ausdehnungsleitung

bei Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen, die Verbindungsleitung zwischen den Kollektoren und dem Druckausdehnungsgefäß

bei Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen, die Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Druckausdehnungsgefäß

3.2

Sicherheitsleitung

bei Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen, die Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem Sicherheitsventil

bei Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen, die Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Druckausdehnungsgefäß

3.3

Ausblaseleitung

Verbindungsleitung zwischen dem Auslass des Sicherheitsventils und der Umgebung

3.4

vorgefertigte Solaranlage

solare Energieanlage als Baueinheit, die ausschließlich für die Warmwasserbereitung vorgesehen ist, entweder als Kompaktanlage oder Anlage mit getrenntem Speicher. Die Anlage besteht entweder aus einem in sich integrierten Bauteil oder aus einer Gruppe von Bauteilen gleicher Form und Struktur. Sie wird unter Bedingungen hergestellt, deren Einheitlichkeit vorausgesetzt wird, und unter demselben Handelsnamen angeboten

ANMERKUNG 1 Eine einzelne Anlage kann als Ganzes in einem Prüflaboratorium geprüft werden. Die Prüfergebnisse sind dann repräsentativ für alle Anlagen mit demselben Handelsnamen, derselben Struktur, denselben Bauteilen und Maßen (siehe auch Einleitung).

ANMERKUNG 2 Äußere zusätzliche Heizeinrichtungen zur Wassererwärmung, die serienmäßig an der vorgefertigten Anlage angeordnet sind, werden nicht als Bestandteil der Anlage betrachtet. Kaltwasserleitungen, die vom Kaltwasserversorgungsnetz zur Anlage führen, sowie Leitungen von der Anlage zu einer äußeren Zusatzwärmequelle oder zu Zapfstellen werden nicht als Teil der Anlage betrachtet.

Die Verrohrung zwischen den Bauteilen der vorgefertigten Anlage wird als Teil der Anlage betrachtet.

Ein möglicherweise vorhandener Wärmetauscher oder eine Verrohrung für die Möglichkeit der Raumheizung (siehe Einleitung, ANMERKUNG 3) wird nicht als Teil der Anlage betrachtet.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die Anlage muss die allgemeinen Sicherheitsanforderungen erfüllen, z. B. ist dafür Sorge zu tragen, dass hervorstehende scharfe Ecken an der Außenseite der Anlage vermieden werden.

4.1.1 Eignung für Trinkwasser

Die Anlage muss EN 806-1 erfüllen (siehe auch Einleitung).

4.1.2 Kontamination des Wassers

Die Anlage muss derart bemessen sein, dass die Kontamination des Wassers durch den Rückfluss aus allen Kreisen in die Trinkwasserversorgung vermieden wird.

4.1.3 Frostbeständigkeit

4.1.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss für die Anlage eine zulässige Mindesttemperatur angeben. Die Teile der Anlage, die sich im Freien befinden, müssen bei dieser angegebenen Temperatur ohne bleibenden Schaden frostbeständig sein.

Der Hersteller muss das für die Anlage angewendete Frostschutzverfahren angeben.

Innen liegende Bauteile, die an Stellen eingebaut werden sollen, wo die Temperaturen unter 0 °C fallen können, müssen gegen Frost geschützt sein.

Die Frostschutzmaßnahmen sind nach EN 12976-2:2006, 5.1 zu prüfen.

4.1.3.2 Frostschutz durch Frostschutzmittel

Der Hersteller muss die Zusammensetzung, einschließlich Zusätze, der für die Anlage erlaubten Wärmeträgerflüssigkeit angeben.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, mit denen eine Verschlechterung des Wärmeträgermediums infolge hoher Temperaturen vermieden wird. Diese Vorkehrungen sind nach EN 12976-2:2006, 5.2 zu prüfen.

ANMERKUNG Im Allgemeinen entspricht die zulässige Mindesttemperatur der Anlage dem Gefrierpunkt des Frostschutzmittels. Falls die Konzentration einiger Frostschutzmittel, z. B. von Glykolen, einen bestimmten Grenzwert überschreitet, können sie einfrieren ohne die Anlage zu beschädigen. In diesem Fall darf die zulässige Mindesttemperatur niedriger sein, als der Gefrierpunkt des Frostschutzmittels.

4.1.4 Übertemperaturschutz

4.1.4.1 Allgemeines

Die Anlage muss so bemessen sein, dass bei längerer Einwirkung hoher solarer Strahlungssumme ohne Wärmeverbrauch keine Situation entsteht, bei der besondere Maßnahmen von Seiten des Nutzers erforderlich werden, um die Anlage zum Normalbetrieb zurückzuführen.

Falls die Anlage mit einer Vorrichtung ausgestattet ist, durch die zum Schutz vor Überhitzung, eine gewisse Menge Trinkwasser abgelassen werden kann, muss der Heißwasserablauf so konstruiert sein, dass durch das abgelassene heiße Wasser weder der Anlage noch anderen Werkstoffen im Haus Schaden zugefügt wird. Die Konstruktion muss so sein, dass durch Dampf oder heißes Wasser vom Heißwasserablauf keine Gefährdung der Einwohner entsteht (siehe 4.6.2).

Wenn der Überhitzungsschutz der Anlage von der elektrischen Versorgung und/oder der Kaltwasserversorgung abhängt, muss dies in den Anweisungen und an der Anlage eindeutig angegeben sein (siehe 4.6.3 und 4.7).

Bei interner Kollektorentleerung ist die Anlage nach EN 12976-2:2006, 5.1 zu überprüfen.

4.1.4.2 Schutz gegen Verbrühen

Bei der Prüfung der Anlage nach EN 12976-2:2006, 5.2 darf an keiner Zapfstelle Dampf entweichen. Falls diese Prüfung bei anderen als der höchsten Strahlungssumme durchgeführt wurde, muss dies in der Dokumentation für den Nutzer angegeben sein (siehe 4.6.3).

Bei Anlagen, in denen die Temperatur des zum Verbraucher gelangenden Warmwassers 60 °C überschreiten kann, muss in den Montageanweisungen darauf hingewiesen sein, dass in der thermischen Solaranlage oder an anderer Stelle in der Haus-Warmwasserinstallation ein automatischer Kaltwassermischer oder eine andere Vorrichtung zur Begrenzung der Austrittstemperatur auf maximal (60 ± 5) °C eingebaut werden muss (siehe auch 4.6.2).

Diese Vorrichtung muss gegen die maximal mögliche Haushalts-Heißwassertemperatur von der thermischen Solaranlage beständig sein.

4.1.4.3 Übertemperaturschutz für Werkstoffe

Die Anlage muss so bemessen sein, dass die maximal zulässige Temperatur sämtlicher Werkstoffe der Anlage niemals überschritten wird.

4.1.5 Rücklaufschutz

Die Anlage muss Einrichtungen enthalten, mit denen bei einer Umkehr der Strömungsrichtung in einem beliebigen Kreislauf ein erhöhter Wärmeverlust verhindert wird. Dies ist nach EN 12976-2:2006, 5.10 zu überprüfen.

4.1.6 Druckbeständigkeit

Der Speicher und die darin befindlichen Wärmetauscher müssen standhalten:

— dem 1,5-fachen der vom Hersteller angegebenen maximalen einzelnen Betriebsdrücke.

Bei Prüfung nach EN 12976-2:2006, 5.3 mit den vorgenannten Drücken dürfen an den Anlagebauteilen und Verbindungsstellen keine bleibenden Schäden oder Undichtheiten erkennbar sein. Der Druckabfall in der Flüssigkeit darf während der Prüfung, nach Abschluss der Wartezeit, höchstens 10 % des zu Beginn der Wartezeit gemessenen Wertes betragen.

Falls in einem Kreislauf nicht metallische Werkstoffe verwendet werden, muss dieser Kreislauf bei der Prüfung mit hoher Temperatur nach prEN 12975-1, den oben angegebenen Drücken mindestens 1 h standhalten.

Der Trinkwasserkreislauf muss gegen den maximalen Druck, der durch nationale/europäische Trinkwasservorschriften für offene oder geschlossene Trinkwasserinstallationen gefordert wird, beständig sein.

Die Anlage muss so bemessen sein, dass für keinen ihrer Werkstoffe der zulässige Druck überschritten wird.

Jeder geschlossene Kreislauf in der Anlage muss ein Sicherheitsventil enthalten. Dieses Sicherheitsventil muss der höchsten Temperatur standhalten, die an seiner Einbaustelle auftreten kann und EN 1489 erfüllen. Falls Thermostatventile verwendet werden, müssen sie EN 1490 erfüllen.

4.1.7 Elektrische Sicherheit

Falls die Anlage elektrische Einrichtungen enthält, müssen diese die Anforderungen nach EN 60335-1 und EN 60335-2-21 erfüllen.

4.2 Werkstoffe

Sämtliche Teile der Anlage, die im Freien einzubauen sind, müssen über die vorgeschriebenen Wartungsintervalle gegen UV-Strahlung und andere Wetterbedingungen beständig sein. Falls die Wartung oder der Austausch von Anlagenbauteilen erforderlich ist, um den Betrieb der Anlage über eine Periode von zehn Jahren aufrechtzuerhalten, muss dies in den Unterlagen für den Nutzer eindeutig angegeben sein.

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

4.3 Bauteile und Rohrleitungen

4.3.1 Kollektor

Bei Anlagen, deren Kollektor separat geprüft werden kann, muss der Kollektor prEN 12975-1 mit folgenden Ausnahmen erfüllen:

- Innendruckprüfungen für Absorber (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.2);
- Prüfung der Frostbeständigkeit (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.10);
- Messung der Wärmeleistung (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.9).

Für Anlagen, deren Kollektor nicht separat geprüft werden kann (z. B. Anlagen mit integrierten Speicherkollektoren) muss die gesamte Anlage prEN 12975-1 mit folgenden Ausnahmen erfüllen:

- Innendruckprüfungen für Absorber (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.2);
- Expositionsprüfung (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.4), vorausgesetzt, dass in der Einbauanweisung für die Anlage angegeben ist, dass die leere Anlage gegen lang andauernde Einwirkung von Sonnenstrahlung geschützt sein muss;
- innere Temperaturwechselprüfung (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.6);
- Frostbeständigkeitsprüfung (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.10);
- Messung der Wärmeleistung (siehe prEN 12975-1:2005, 5.3.9).

4.3.2 Montagerahmen

Der Hersteller muss die zulässigen Höchstwerte für den Montagerahmen nach EN 1993-1-1 (Stahl) und prEN 1999-1-1 (Aluminium) angeben.

Diese Werte sind in den Anweisungen für die Montage anzugeben.

Einbaugenehmigungen für die Anlagen sind von nationalen Anforderungen abhängig. Die neuen Eurocodes für Wind- und Schneelasten enthalten entsprechende Hinweise.

4.3.3 Rohrleitungen

Die Werkstoffe im Kollektorkreislauf müssen ISO/TR 10217 erfüllen.

Bauweise und Werkstoffe der Anlage müssen so sein, dass Verformungen, Verstopfungen oder Kalkansatz im Anlagekreislauf, die eine drastische Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und Sicherheit der Anlage zur Folge hätten, nicht eintreten können.

In der Anlage vorhandene Umwälzpumpen müssen EN 809 und EN 1151 erfüllen.

4.3.4 Wärmetauscher

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 Wärmetauscher so ausgeführt sein, dass eine Verkalkung vermieden wird, oder es muss eine Möglichkeit zum Reinigen gegeben sein.

ANMERKUNG Die Hauptursache der Verkalkung ist eine hohe Temperaturdifferenz zwischen der Metalloberfläche des Wärmetauschers und der des umgebenden Trinkwassers. Dies kann beim Entwurf durch Vergrößerung der Wärmetauscherfläche vermieden werden.

4.3.5 Regeleinrichtung

Falls vorhanden, muss der Temperaturfühler des Kollektors gegen Stagnationsbedingungen nach prEN 12975-2:2000 beständig sein, ohne dass der Messwert um mehr als 1 K abweicht.

Falls vorhanden, muss der Temperaturfühler für den Speicher 100 °C standhalten, ohne den Messwert um mehr als 1 K zu verändern.

Die Anordnung und der Einbau aller Temperaturfühler müssen einen guten thermischen Kontakt zu den Teilen, deren Temperatur gemessen werden soll, sicherstellen. Die Temperaturfühler müssen wärmegeämmt sein.

4.4 Sicherheitsausrüstung

4.4.1 Sicherheitsventile

Jeder Abschnitt des Kollektorfeldes, der abgeschaltet werden kann, muss mit mindestens einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Integrierte Kollektor-Speicheranlagen müssen mit mindestens einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein, das in einer Einlaufkombination integriert sein darf. Das Sicherheitsventil muss gegen die Temperaturbedingungen, denen es ausgesetzt ist, beständig sein. Insbesondere muss das Sicherheitsventil gegen die höchste Temperatur, die auftreten kann, beständig sein. Ferner muss das Sicherheitsventil gegen das Wärmeträgermedium beständig sein. Das Sicherheitsventil muss so bemessen sein, dass es die höchsten Heißwasser- oder Dampfströme, die auftreten könnten, freisetzen kann. Die Maße des Sicherheitsventils/der Sicherheitsventile sind auf geeignete Weise nachzuweisen.

4.4.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen

Falls die Anlage mit einer Sicherheitsleitung ausgerüstet ist, darf diese Sicherheitsleitung nicht absperrbar sein.

Falls die Anlage mit einer Sicherheitsleitung und einer Ausdehnungsleitung ausgerüstet ist, müssen diese Leitungen so bemessen sein, dass im Falle der höchsten Heißwasser- oder Dampfmenge, die auftreten kann, an keiner Stelle des Kollektorkreislaufs der zulässige Druck wegen des Druckabfalls in diesen Leitungen überschritten wird. Die Maße der Sicherheits- und der Ausdehnungsleitung sind auf geeignete Weise nachzuweisen.

Die Ausdehnungs- und Sicherheitsleitungen sind so anzuschließen und zu führen, dass mögliche Ansammlungen von Schmutz, Ablösungen oder ähnlichen Verunreinigungen vermieden werden können.

4.4.3 Ausblaseleitungen

Falls die Anlage mit Ausblaseleitungen ausgerüstet ist, müssen diese so geführt werden, dass sie nicht einfrieren können und kein Wasser sich darin ansammeln kann. Die Öffnungen der Ausblaseleitungen müssen so angeordnet sein, dass Dampf oder das Wärmeträgermedium von den Sicherheitsventilen keine Gefahr für Menschen, Werkstoffe oder die Umgebung verursachen können.

4.5 Beständigkeit gegen äußere Einwirkungen

Die Witterungseinflüssen ausgesetzten Bauteile müssen wetterbeständig sein, und sie müssen so bemessen, hergestellt und befestigt sein, dass sie diesen Einflüssen standhalten können.

Hinsichtlich des Schutzes gegen Blitzschlag sollte die Anlage prEN 61024-1 erfüllen.

ANMERKUNG In EN 12976-2:2006, Anhang E ist ein auf der Grundlage von prEN 61024-1 ausgearbeitetes Prüfverfahren für Solaranlagen zur häuslichen Warmwasserbereitung angegeben.

4.6 Dokumentation

4.6.1 Allgemeines

Mit jeder vorgefertigten thermischen Solaranlage muss der Hersteller oder der offizielle Lieferant Unterlagen für Montage und Installation (für den Installateur) sowie Unterlagen für den Betrieb (für den Nutzer) bereitstellen. Diese Unterlagen müssen in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes, in dem die Anlage verkauft wird, verfasst sein. Die Unterlagen müssen alle erforderlichen Anweisungen für den Zusammenbau und den Betrieb, einschließlich der Wartung, enthalten und auf weitere einschlägige Anforderungen und technische Vorschriften hinweisen.

4.6.2 Unterlagen für den Installateur

Die Montageanleitungen müssen der Anlage entsprechen und die folgenden Informationen enthalten:

- a) Technische Daten, mindestens in Bezug auf:
 - 1) Gestaltung der Anlage;
 - 2) Lage und Nenndurchmesser sämtlicher äußerer Anschlüsse;
 - 3) eine Übersicht über alle zum Lieferumfang gehörenden Bauteile (wie Sonnenkollektor, Speicher, Tragwerk, hydraulischer Kreislauf, Hilfseinrichtungen, Steuereinrichtung und Zubehör), mit Informationen zu jedem Bauteil: Typ, elektrische Leistung, Maße, Gewicht, Kennzeichen und Montage;
 - 4) maximaler Betriebsdruck aller Flüssigkeitskreisläufe in der Anlage, wie Kollektorkreislauf, häusliche Heißwasserleitung und Kreislauf der Zusatzheizung (in Pa);
 - 5) Betriebseinschränkungen: zulässige Temperaturen, Drücke usw. für die gesamte Anlage;
 - 6) Art des Korrosionsschutzes;
 - 7) Art des Wärmeträgerfluids.
- b) Verpackung und Transport der gesamten Anlage und/oder der Bauteile und Art der Lagerung (im Freien, in Gebäuden, verpackt, unverpackt).
- c) Anweisungen für den Einbau mit Empfehlungen hinsichtlich:
 - 1) Einbauflächen;
 - 2) Abstände zu Wänden und Frostschutz;
 - 3) Art der Einführung der Rohrleitungen in das Gebäude (Widerstand gegen Regen und Feuchte);
 - 4) Verfahrensweise im Hinblick auf die Dämmung der Rohre;
 - 5) Einbau des Kollektors auf dem Dach (falls zutreffend);
 - 6) für Anlagen mit interner und solche mit externer Kollektorentleerung, die Mindestleitungsneigung und weitere Anweisungen zur Sicherstellung einer sicheren Drainage des Kollektorkreislaufs.
- d) Falls ein Auflagerrahmen, der üblicherweise im Freien montiert wird, Teil der Anlage ist, die Höchstwerte von s_k (Schneelast) und v_m (mittlere Windgeschwindigkeit), nach ENV 1991-1-3 und ENV 1991-1-4 und der Hinweis, dass die Anlage nur an Standorten mit niedrigeren Werten von s_k und v_m eingebaut werden darf.
- e) Verfahren zur Verbindung der Rohrleitungen.

- f) Arten und Größen der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen sowie ihre Ablassmöglichkeiten. Die Montageanleitung muss fordern, dass jegliche Sicherheitsventile, aus denen während des normalen Betriebes oder unter Stagnationsbedingungen Dampf entweichen kann, so eingebaut sein müssen, dass durch entweichenden Dampf keinerlei Verletzungen, Schäden oder Nachteile hervorgerufen werden können. Falls die Anlage mit einer Vorrichtung ausgestattet ist, durch die zum Schutz vor Überhitzung, eine gewisse Menge Trinkwasser abgelassen werden kann, muss der Heißwasserablauf so konstruiert sein, dass durch das abgelassene heiße Wasser weder der Anlage noch anderen Werkstoffen im Gebäude Schaden zugefügt wird.
- g) Die erforderlichen Steuer- und Sicherheitseinrichtungen, einschließlich des Schaltplanes, sowie bei Bedarf, ein thermostatisches Mischventil, das die Entnahmetemperatur bei Anforderung nach 4.1.4.2 auf 60 °C begrenzt.
- h) Überprüfen, Füllen und Starten der Anlage.
- i) Inbetriebnahme der Anlage.
- j) Eine Checkliste für den Installateur, zur Überprüfung der richtigen Funktion der Anlage.
- k) Die niedrigste Temperatur, bei der die Anlage frostbeständig ist.
- l) Die erforderliche Solarstrahlung in der Kollektorebene oder die Mindest-Solarlampen-Bestrahlungsstärke in der Kollektorebene, für die der Übertemperaturschutz der Anlage nach EN 12976-2:2006, 5.2 geprüft worden ist, und die Anforderung, dass die Anlage in Klimazonen mit höheren Strahlungswerten als die vorgenannten nicht eingesetzt werden darf.

4.6.3 Unterlagen für den Nutzer

Die Betriebsanweisungen müssen die folgenden Informationen enthalten:

- a) Bestehende Sicherheits- und Schutzbauteile und deren Thermostateinstellungen, wo zutreffend;
- b) Ausführung der Anlage, unter besonderer Berücksichtigung folgender Punkte:
 - 1) vor Inbetriebnahme der Anlage muss überprüft werden, dass alle Ventile ordnungsgemäß arbeiten und die Anlage vollständig oder nach den Herstelleranweisungen mit Wasser und/oder Frostschutzmittel gefüllt ist,
 - 2) beim Auftreten von Defekten ist ein Fachmann anzufordern;
- c) Normalbetrieb der Sicherheitsventile;
- d) Vorkehrungen in Bezug auf die Gefahr von Frostschäden und/oder Überhitzung;
- e) Vorgehensweise, um Fehler beim Start der Anlage unter Frost- oder möglichen Frostbedingungen zu vermeiden;
- f) Außerbetriebsetzung der Anlage;
- g) Wartung der Anlage durch einen Fachmann, einschließlich der Kontroll- und Wartungshäufigkeit, und eine Liste der Teile, die während der üblichen Wartung ausgetauscht werden müssen;
- h) Leistungsdaten für die Anlage (siehe auch 4.8):
 - 1) der empfohlene Lastbereich für die Anlage (in l/Tag) bei vorgeschriebener Temperatur,
 - 2) Wärmeleistung und solarer Deckungsgrad der Anlage nach EN 12976-2:2006, 5.9 für Lasten im angegebenen empfohlenen Lastbereich,

- 3) der jährliche Verbrauch an elektrischer Energie von Pumpen, Regeleinrichtungen und elektrischen Ventilen der Anlage, für dieselben Bedingungen, wie sie für die Wärmeleistung festgelegt sind, unter Annahme einer jährlichen Betriebszeit der Kollektorpumpe von 2 000 h,
 - 4) falls die Anlage Frostschutzeinrichtungen enthält, die elektrische Energie verbrauchen, die Leistung dieser Einrichtungen (in W) und ihre Kennwerte (z. B. Einschalttemperaturen),
 - 5) für eine „Solaranlage mit Zusatzheizung“ die maximale tägliche Warmwasserlast, die an der Anlage ohne solaren Energiebeitrag abgegeben werden kann, nach EN 12976-2:2006, 5.10;
- i) die erforderliche Solarstrahlung in der Kollektorebene oder die Mindest-Solarlampen-Bestrahlungsstärke in der Kollektorebene, für die der Übertemperaturschutz der Anlage nach EN 12976-2:2006, 5.2 geprüft worden ist, und die Anforderung, dass die Anlage in Klimazonen mit höheren Strahlungswerten als die vorgenannten nicht eingesetzt werden darf;
 - j) die Anforderung, dass wenn der Übertemperaturschutz der Anlage von der elektrischen und/oder Kaltwasserversorgung abhängt und/oder wenn die Anlage mit Trinkwasser gefüllt ist, niemals die elektrische Versorgung und/oder die Hauptwasserversorgung abgeschaltet werden darf oder dass die Anlage bei hoher solarer Strahlungsenergie nicht entleert wird;
 - k) die Tatsache, dass bei hoher Strahlungsenergie Trinkwasser aus der Anlage abgelassen werden darf, falls dieses Verfahren zum Übertemperaturschutz verwendet wird;
 - l) die niedrigste Temperatur, bei der die Anlage frostbeständig ist;
 - m) Art der Wärmeträgerflüssigkeit;
 - n) die Anweisung, dass bei thermischen Solaranlagen mit Zusatz-Notheizung diese Notheizung nur in Notsituationen in Betrieb genommen werden darf.

4.7 Beschilderung

Jede Anlage muss dauerhaft mit einer Plakette oder einem Schild, die bzw. das die folgenden Informationen enthält und bei Einbau sichtbar ist, gekennzeichnet sein:

- a) Name des Herstellers oder des verantwortlichen Lieferanten der Anlage;
- b) Bezeichnung des Anlagentyps;
- c) Herstellungs- oder Seriennummer;
- d) Jahr der Herstellung – dies kann in kodierter oder unkodierter Form in der Produktionsnummer oder der laufenden Nummer enthalten sein;
- e) Absorber- und Aperturfläche des Kollektors, in m²;
- f) Nenn-Speicherinhalt, in l;
- g) Bemessungsdruck der Trinkwasserleitung, in kPa;
- h) das für den Kollektor zu verwendende Wärmeträgermedium;
- i) zulässiger Betriebsdruck des Wärmeträgermediums des Kollektors, in kPa oder, falls die Anlage einen offenen oder entlüfteten Kollektorkreislauf aufweist, eine entsprechende Bemerkung;
- j) falls der Übertemperaturschutz der Anlage von der elektrischen Versorgung oder der Kaltwasserversorgung abhängt und/oder das System mit Trinkwasser gefüllt ist, muss auf der Anlage ein entsprechender Warnhinweis angebracht sein. Im Fall einer Abhängigkeit von der Stromversorgung müssen auch die Netzstecker der Anlage mit einer eindeutigen Kennzeichnung zu diesem Sachverhalt versehen sein;
- k) elektrische Leistung sämtlicher elektrischen Bauteile.

4.8 Leistung der Anlage

Die Wärmeleistung der Anlage ist nach einem der beiden in EN 12976-2:2006, 5.8 festgelegten Prüfverfahren zu prüfen. Die Leistung ist dem Nutzer auf dem in EN 12976-2:2006, Anhang A angegebenen Vordruck mitzuteilen (siehe auch 4.6.3).

Anhang A (informativ)

Feststellung der Konformität

In Tabelle A.1 werden Leitlinien angegeben, um festzustellen, ob eine oder mehrere Prüfungen wiederholt werden sollten, um sicherzustellen, dass das veränderte Produkt weiterhin die Anforderungen erfüllt.

Tabelle A.1 — Leitlinien für die Wiederholung von Prüfungen bei Änderung an Bauteilen

| Bauteilprüfung | Frostschutzmittel | Regel-einrichtung | Kollektor ^a | Speicher ^a | Wärme-tauscher | Montage-rahmen | Kollektor-rohre oder Installation |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------------------|
| Frostbeständigkeit | X | X ^b | X ^c | X ^d | | | X ^c |
| Übertemperatur | | X ^b | X | X | | | X |
| Druckbeständigkeit | | | X | X | X | | X |
| Kollektor | | | X | | | | |
| Blitzschutz | | | X | X ^d | | | X ^e |
| Mechanische Festigkeit | | | | | | X | |
| Wärmeleistung ^f | X ^g | X | X | X | X | | X ^h |
| Lasthaltevermögen ^f | X ^g | X | X | X | X | | X ^h |

^a Bei integrierten Kollektor-Speicheranlagen bedeutet eine Änderung an der Anlage auch eine Änderung sowohl am Kollektor als auch am Speicher.

^b Falls die Regeleinrichtung am Frost- oder Übertemperaturschutz beteiligt ist.

^c Hauptsächlich für Anlagen mit interner Kollektorentleerung.

^d Bei Anordnung des Speichers im Freien.

^e Bei geändertem Werkstoff (besonders beim Wechsel von nicht metallischen zu metallischen Werkstoffen).

^f Wenn die Veränderungen nach dem Urteil von zweiter oder dritter Seite unwesentlich sind oder die Leistung der Anlage verbessern, sind Wiederholungsprüfungen für die Leistung und das Lasthaltevermögen im Allgemeinen nicht erforderlich, und die vorherigen Ergebnisse können verwendet werden.

^g In der Regel nicht beeinträchtigt, außer bei Änderungen der Fluidviskosität.

^h Hauptsächlich bei Thermosiphon-Anlagen.

Literaturhinweise

- [1] EN 1717, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasserinstallationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen*
- [2] ENV 12977-1, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [3] ENV 12977-2, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*
- [4] ENV 12977-3, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen*
- [5] EN 60335-1, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert)*
- [6] EN 60335-2-21, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 2-21: Besondere Anforderungen für Wassererwärmer (Warmwasserspeicher und Warmwasserboiler) (IEC 60335-2-21:2002, modifiziert)*
- [7] prEN 61024-1, *Schutz von Gebäuden gegen Feuer, Explosion und Gefährdungen*