

DIN EN 12976-1

ICS 27.160

Entwurf

Einsprüche bis 2018-11-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12976-1:2017-04

**Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile –
Vorgefertigte Anlagen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12976-1:2018**

Thermal solar systems and components –
Factory made systems –
Part 1: General requirements;
German and English version prEN 12976-1:2018

Installations solaires thermiques et leurs composants –
Installations préfabriquées en usine –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande et anglaise prEN 12976-1:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 72 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12976-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NQIS/ELOT (Griechenland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-56 AA „Solaranlagen (SPA CEN/TC 312 und ISO/TC 180)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

DIN EN 12976 besteht unter dem allgemeinen Titel *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Prüfverfahren

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12976-1:2017-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Elektrische Sicherheit: Falls das System elektrische Einrichtungen enthält, müssen diese EN 60335-1 und EN 60335-2 (relevante Teile) entsprechen, und somit wird der Anwendungsbereich, auf Grundlage unterschiedlicher Teilnormen für Pumpen (EN 60335-2-41/EN 60335-2-51), Wärmepumpen (EN 60335-2-40, möglicherweise in der Zukunft relevant) und zukünftig möglicherweise auch andere Geräte, festgelegt;
- b) Sicherheitsventile: Neue Anforderung aufgenommen, dass Sicherheitsventile EN 1489 entsprechen müssen;
- c) Beständigkeit gegen äußere Einwirkungen: Es wird beachtet, dass Solarkomponenten einen Einfluss auf die Leistung und Dauerhaftigkeit wesentlicher Gebäudeelemente, wie Dächer und Fassaden, haben können;
- d) Kennzeichnung: Harmonisierung mit ErP;
- e) neuer Anhang C: Definition von Anlagenfamilien; mögliche Bereichsvariationen innerhalb eines Anlagentyps.

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

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

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.1.1 Sicherheit	9
4.1.2 Eignung für Trinkwasser	9
4.1.3 Kontamination des Wassers	9
4.1.4 Prüfung der Beständigkeit gegen mechanische Belastung	9
4.1.5 Frostbeständigkeit	9
4.1.6 Übertemperaturschutz	10
4.1.7 Rücklaufschutz	11
4.1.8 Druckbeständigkeit	11
4.1.9 Elektrische Sicherheit	11
4.2 Werkstoffe	12
4.3 Bauteile und Rohrleitungen	12
4.3.1 Kollektor	12
4.3.2 Traggestell	13
4.3.3 Rohrleitungen	13
4.3.4 Wärmeübertrager	13
4.3.5 Regeleinrichtung	13
4.4 Sicherheitseinrichtung	13
4.4.1 Sicherheitsventile	13
4.4.2 Sicherheits- und Ausdehnungsleitungen	14
4.4.3 Ausblaseleitungen	14
4.4.4 Ausdehnungsgefäße	14
4.5 Beständigkeit gegenüber äußeren Einwirkungen	14
4.6 Dokumentation	15
4.6.1 Allgemeines	15
4.6.2 Unterlagen für den Installateur	15
4.6.3 Unterlagen für den Nutzer	18
4.7 Energieverbrauchskennzeichnung	19
4.8 Leistungsfähigkeit der Anlage	20
Anhang A (informativ) Konformitätsbewertung	21
Anhang B (informativ) Kombination von Werkstoffen in Bezug auf Korrosion	22
Anhang C (normativ) Anlagenfamilien	25
C.1 Anlagenfamilie, Anlagen-Untergruppe	25
C.2 Anforderungen an die Gruppenzuordnung verschiedener Anlagenbauweisen zu einer Anlagenfamilie	25
C.3 Prüfanforderungen	29
C.4 Durchführung	29
C.4.1 Allgemeines	29

C.4.2	Bewertung der Gültigkeit des Prüfergebnisses.....	30
C.4.3	Bestimmung der Anlagenparameter	31
C.4.4	Ermittlung der jährlichen Leistungsfähigkeit.....	34
	Literaturhinweise.....	35

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung vorgefertigter und kundenspezifisch gefertigter thermischer Solaranlagen.....	6
Tabelle A.1 — Leitlinien für die Wiederholung von Prüfungen bei Änderung an Bauteilen.....	21
Tabelle B.1 — Werkstoff/Flüssigkeits-Kombinationen für geschlossene Anlagen	22
Tabelle B.2 — Werkstoff/Flüssigkeits-Kombinationen für geschlossene Anlagen	23
Tabelle B.3 — Werkstoffkombinationen für offene Anlagen (bezüglich Innenoberflächen)	24
Tabelle B.4 — Werkstoffkombinationen für offene Anlagen (bezüglich Innenoberflächen)	24

Bilder

Bild C.1 — Kurzbeschreibung des Verfahrens II (DST)	30
---	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 12976-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ELOT gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12976-1:2017 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.^{N1)}

Die erste Ausgabe der Normenreihe EN 12976 wurde im Jahr 2000 veröffentlicht. Die Normenreihe bot eine wichtige Grundlage für die Bewertung der Leistungsfähigkeit sowie der Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit von vorgefertigten thermischen Solaranlagen. Im Laufe der letzten etwa 15 Jahre fanden mehrere wichtige technologische Entwicklungen sowie Änderungen der Rahmenbedingungen, wie der Aspekt der geforderten Energieverbrauchskennzeichnung, statt, welche sich auf die Normenreihe EN 12976 auswirkten.

Die folgenden Änderungen sind die wichtigsten, die in diese neue Ausgabe von EN 12976-1 implementiert wurden:

- Elektrische Sicherheit: Falls die Anlage elektrische Geräte enthält, müssen diese EN 60335-1 und EN 60335-2 (relevante Teile) entsprechen, und somit wird der Anwendungsbereich, auf Grundlage unterschiedlicher Teilnormen für Pumpen (EN 60335-2-41/EN 60335-2-51), Wärmepumpen (EN 60335-2-40, möglicherweise in der Zukunft relevant) und zukünftig möglicherweise auch andere Geräte, festgelegt.
- Sicherheitsventile: Neue Anforderung aufgenommen, dass Sicherheitsventile EN 1489 entsprechen müssen;
- Beständigkeit gegen äußere Einwirkungen: Es wird berücksichtigt, dass Bauteile der thermischen Solaranlage einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit wesentlicher Gebäudeelemente, wie Dächer und Fassaden, haben können;
- Kennzeichnung: Harmonisierung mit ErP;
- neuer Anhang C: Definition von Anlagenfamilien; Bereich möglicher Abweichungen innerhalb eines Anlagentyps.

EN 12976, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen*, besteht zurzeit aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Prüfverfahren.*

^{N1)} Nationale Fußnote: Fehler in der Referenzfassung. Das Dokument wurde unter keinem Mandat erarbeitet.

Einleitung

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:

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

Vorgefertigte und kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen

Die Normen EN 12976-1, 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: **vorgefertigte** und **kundenspezifisch gefertigte** thermische 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 durch Änderung eines oder mehrerer ihrer Bauteile verändert wurde, wird die veränderte Anlage als neue Anlage betrachtet, für die ein neuer Prüfbericht notwendig ist. Anforderungen und Prüfverfahren für vorgefertigte thermische Solaranlagen sind in EN 12976-1 und EN 12976-2 festgelegt.

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 werden in einer Beurteilung für die gesamte Anlage zusammengefasst. Anforderungen an kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen sind in EN 12977-1 angegeben; Prüfverfahren sind in EN 12977-2, EN 12977-3, EN 12977-4 und EN 12977-5 festgelegt. Kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen werden in zwei Kategorien unterteilt:

- **große kundenspezifisch gefertigte Anlagen** werden einmalig 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 sogenannten Sortimentsliste beschrieben, in der sämtliche Bauteile und alle möglichen Anlagenbauweisen angegeben sind, die von der Firma gehandelt werden. Jede mögliche Kombination einer Anlagenbauweise 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 und EN 12976-2)	Kundenspezifisch gefertigte thermische Solaranlagen (EN 12977-1, EN 12977-2 und EN 12977-3)
integrierte Kollektor-Speicheranlagen für die häusliche Trinkwassererwärmung	Anlagen mit erzwungener Umwälzung für die Trinkwassererwärmung und/oder Raumheizung/-kühlung, zusammengestellt unter Verwendung der in einer Sortimentsliste beschriebenen Bauteile und Bauweisen (meist kleine Anlagen)
Thermosiphon-Anlagen für die häusliche Trinkwassererwärmung	
Anlagen mit erzwungener Umwälzung als Massenprodukte mit fester Bauweise für die häusliche Trinkwassererwärmung	speziell entworfene und zusammengestellte Anlagen für die Trinkwassererwärmung und/oder Raumheizung/-kühlung (meist große Anlagen)

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

Sowohl vorgefertigte als auch kundenspezifisch gefertigte Anlagen werden nach denselben Referenzbedingungen nach EN 12976-2:2017, Anhang B, und nach EN 12977-2:2012, Anhang A, leistungsgeprüft. In der Praxis können die Installationsbedingungen von diesen Referenzbedingungen abweichen.

Eine vorgefertigte Anlage zur häuslichen Trinkwassererwärmung kann auch über eine Option zur Raumheizung verfügen; diese Option sollte jedoch bei der Prüfung als vorgefertigte Anlage nicht angewendet oder berücksichtigt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit für vorgefertigte thermische Solaranlagen fest. Das Dokument enthält auch Vorgaben für die Bewertung der Konformität mit diesen Anforderungen. Das Konzept von Anlagenfamilien ist ebenfalls enthalten.

Die Anforderungen in diesem Dokument gelten für vorgefertigte Solaranlagen als Produkte. Die Installation dieser Anlagen, einschließlich ihrer Anbringung an Dächern oder Fassaden wird nicht berücksichtigt, es sind jedoch Anforderungen hinsichtlich der Dokumentation für den Installateur und den Anwender, die mit diesen Anlagen geliefert werden müssen, angegeben (siehe auch 4.6).

Äußere Zusatzheizgeräte zur Wassererwärmung, die in Reihe mit der vorgefertigten Anlage angeordnet sind, werden nicht als Bestandteil der Anlage betrachtet. Leitungen für nicht erwärmtes Trinkwasser, die vom Versorgungsnetz zur Anlage führen, sowie Leitungen von der Anlage zu einem äußeren Zusatzheizgerät 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 Wärmeübertrager oder eine Verrohrung für die Möglichkeit der Raumheizung (siehe Einleitung, letzter Absatz) wird nicht als Teil der Anlage betrachtet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 — Teil 1: Allgemeines*

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

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

EN 1151 (alle Teile), *Pumpen — Kreispumpen — Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch*

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

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

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1991-1-3:2003, *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 12897, *Wasserversorgung — Bestimmung für mittelbar beheizte, unbelüftete (geschlossene) Speicher-Wassererwärmer*

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

EN 12976-2:2017, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*

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

EN 15092, *Gebäudearmaturen — Thermostatische Mischer für Warmwasserbereiter — Prüfungen und Anforderungen*

CEN/TR 16355, *Empfehlungen zur Verhinderung des Legionellenwachstums in Trinkwasser-Installationen*

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

EN 60335-2 (alle Teile), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit* (IEC 60553-2-Reihe)

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

EN ISO 9806, *Solarenergie — Thermische Sonnenkollektoren — Prüfverfahren* (ISO 9806)

ISO 9459-5, *Solar heating — Domestic water heating systems — Part 5: System performance characterization by means of whole-system tests and computer simulation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 9488:1999 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Ausdehnungsleitung
Verbindungsleitung zwischen den Kollektoren und dem Druckausdehnungsgefäß bei Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen; oder Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Druckausdehnungsgefäß bei Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen

3.2 Sicherheitsleitung
Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem Sicherheitsventil bei Anlagen mit geschlossenen Ausdehnungsgefäßen; oder Verbindungsleitung zwischen der Kollektorgruppe und dem offenen Druckausdehnungsgefäß bei Anlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen

1) Mit Auswirkungen von EN 12975-1:2006+A1:2010

3.3

Ausblaseleitung

Verbindungsleitung zwischen dem Auslass des Sicherheitsventils und der Umgebung

3.4

vorgefertigte Solaranlage

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauteile für die Außenmontage auf oder den Einbau in wesentliche Gebäudeelemente, z. B. Dächer oder Fassaden, erfordern zusätzliche Prüfungen für den Nachweis der Anwendungseignung.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Sicherheit

Die Anlage muss allgemeine Sicherheitsanforderungen erfüllen, z. B. muss dafür Sorge getragen werden, dass hervorstehende scharfe Kanten an der Außenseite der Anlage vermieden werden.

4.1.2 Eignung für Trinkwasser

Die Anlage muss EN 806-1 und EN 806-2 entsprechen.

ANMERKUNG Siehe 4.6.2, c), 7) und 4.6.3, b), 3).

4.1.3 Kontamination des Wassers

Die Anlage muss derart ausgelegt sein, dass eine Kontamination des Wassers oder das Wachstum von Legionellen infolge eines Rückflusses aus allen Kreisläufen zum Trinkwasserzulauf vermieden wird, nach den in CEN/TR 16355 dargelegten Leitlinien, die die Auswirkung der Temperatur, den Bereich, in dem die Vermehrung von Legionellen nicht möglich ist sowie Verfahren zur Wärmebehandlung zu Desinfektionszwecken hervorheben.

4.1.4 Prüfung der Beständigkeit gegen mechanische Belastung

Der Hersteller muss die Höchstbelastung festlegen, der die Anlage standhalten kann. Für die Prüfung der Beständigkeit nicht trennbarer thermischer Solaranlagen muss EN 12976-2:2017, 5.5 angewendet werden.

Prüfwerte, die auf die Abdeckung, den Kollektorkasten und die Befestigungen zwischen Kollektorkasten und Montagesystem angewendet werden, sollten repräsentativ für die Maximallasten sein, die in dem Land, in das die Anlage geliefert wird, wahrscheinlich auftreten.

4.1.5 Frostbeständigkeit

4.1.5.1 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, an denen die Temperaturen unter 0 °C fallen können, müssen gegen Frost geschützt sein.

Die Frostbeständigkeit muss nach EN 12976-2:2017, 5.1 geprüft werden.

4.1.5.2 Frostschutz und Sicherheitsvorkehrungen mit Frostschutzmittel

Der Hersteller muss die Zusammensetzung, einschließlich Zusätze, des für die Anlage zulässigen Wärmeträgerfluids angeben.

Im Allgemeinen muss, wenn in der Kollektorgruppe Wasserdampf entsteht, während die Frostschutzmittel enthaltende Wärmeträgerflüssigkeit nicht durch den Kollektor fließt und die Sonne scheint (Stagnationsbedingungen), die gesamte in der Kollektorgruppe enthaltene Flüssigkeit innerhalb weniger Minuten, nachdem sie in den Kollektoren zu verdampfen beginnt, aus der Kollektorgruppe entleert werden. Die Flüssigkeit muss durch die Rohrleitungen sowohl der Einlass- als auch der Auslassanschlüsse aus der Kollektorgruppe fließen. Zu diesem Zweck muss das Rückschlagventil so angeordnet sein, dass die Ausdehnungsleitung der Kollektorgruppe nicht durch das Rückschlagventil blockiert wird. Die Gestaltung des Kollektors muss die Entleerung der gesamten enthaltenen Flüssigkeit ermöglichen.

Der Hersteller muss die Zusammensetzung, einschließlich Zusätze, des für die Anlage zugelassenen Wärmeträgerfluids angeben. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, mit denen eine Verschlechterung des Wärmeträgerfluids infolge hoher Temperaturen vermieden wird. Diese Vorkehrungen müssen nach EN 12976-2:2017, 5.2 geprüft werden.

Falls die Entleerung der gesamten in der Kollektorgruppe enthaltenen Flüssigkeit nicht möglich ist, wird über einen langen Zeitraum Wasserdampf erzeugt, der an anderer Stelle im Kollektorkreislauf kondensiert. Dies stellt eine erhebliche Wärmeübertragung dar, wodurch die Teile, in denen Dampfkondensation auftritt, beschädigt werden können. Des Weiteren führt die Erzeugung großer Mengen Dampf in den Kollektorgruppen zu höheren Frostschutzmittelkonzentrationen. Dieses Frostschutzmittel kann korrosiv wirken. Schließlich können sich einige Frostschutzmittel verfestigen, wenn die Konzentration bei hohen Temperaturen ansteigt. Dies kann die weitere Flüssigkeitsströmung nach Ende der Stagnation verhindern.

ANMERKUNG Im Allgemeinen entspricht die niedrigste zulässige Temperatur 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 niedrigste zulässige Temperatur niedriger sein, als der Gefrierpunkt des Frostschutzmittels.

4.1.6 Übertemperaturschutz

4.1.6.1 Allgemeines

Die Anlage muss so bemessen sein, dass bei längerer Einwirkung einer hohen solaren 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 gestaltet sein, dass durch Dampf oder heißes Wasser vom Heißwasserablauf keine Gefährdung der Bewohner entsteht (siehe 4.6.2).

Wenn der Überhitzungsschutz der Anlage von der Strom- und/oder der Versorgung für nicht erwärmtes Trinkwasser abhängt, muss dies in den Anweisungen und an der Anlage eindeutig angegeben sein (siehe 4.6.3 und 4.7).

ANMERKUNG Für detaillierte Informationen zum Stagnationsverhalten thermischer Solaranlagen siehe Bericht der IEA SHC Task 26, Solar Combisystems, erarbeitet von Robert Hausner und Christian Fink, November 2002, der unter:

<http://task45.iea-shc.org/data/sites/1/publications/IEA-SHC-T45.A.2-INFO-Collector-loop-reqs.pdf> abgerufen werden kann.

4.1.6.2 Schutz gegen Verbrühen

Bei der Prüfung der Anlage nach EN 12976-2:2017, 5.2, darf an keiner Zapfstelle Dampf entweichen. Falls diese Prüfung bei anderen als den höchsten Strahlungssummen 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 häuslichen erwärmten Trinkwassers 60 °C überschreiten kann, muss in den Montageanweisungen darauf hingewiesen werden, dass in der thermischen Solaranlage oder an anderer Stelle in der häuslichen Installation für erwärmtes Trinkwasser ein automatischer Mischer für nicht erwärmtes Trinkwasser 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 häusliche Trinkwassertemperatur aus der thermischen Solaranlage beständig sein.

4.1.6.3 Übertemperaturschutz für Werkstoffe

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

Fälle, in denen unter Stagnationsbedingungen Dampf oder heißes Wasser in die Rohrleitungen des Kollektors, die Verrohrung, Verteilungen oder Wärmeübertrager eintreten kann, sollten beachtet werden.

4.1.7 Rücklaufschutz

Die Anlage muss Vorkehrungen enthalten, mit denen bei einer Umkehr der Strömungsrichtung in einem beliebigen Kreislauf ein erhöhter Wärmeverlust verhindert wird. Dies muss nach EN 12976-2:2017, 5.11, überprüft werden.

4.1.8 Druckbeständigkeit

Der Speicher und die darin befindlichen Wärmeübertrager müssen dem 1,5-fachen der vom Hersteller angegebenen maximalen einzelnen Betriebsdrücke standhalten.

Bei Prüfung nach EN 12976-2:2017, 5.3, mit den vorgenannten Drücken, dürfen an den Anlagenbauteilen und Verbindungsstellen keine bleibenden Schäden oder Undichtheiten erkennbar sein. Der Druckabfall der Flüssigkeit darf während der Prüfung, nach Ablauf der Wartezeit, höchstens 5 % des zu Beginn der Wartezeit gemessenen Wertes betragen.

Der Trinkwasserkreislauf sollte dem Höchstdruck standhalten, der durch nationale/europäische Trinkwasservorschriften für offene oder geschlossene Trinkwasserinstallationen gefordert wird.

Die Anlage muss so bemessen sein, dass für keinen ihrer Werkstoffe der zulässige Höchstdruck 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. Es muss EN 1489 entsprechen. Falls Thermostatventile verwendet werden, müssen sie EN 1490 entsprechen.

4.1.9 Elektrische Sicherheit

Falls die Anlage elektrische Geräte enthält, müssen diese EN 60335-1 und EN 60335-2 (relevante Teile) entsprechen.

4.2 Werkstoffe

Sämtliche Teile der Anlage, die im Freien einzubauen sind, müssen für die Dauer der vorgeschriebenen Wartungsintervalle UV-Strahlung und anderen Witterungsbedingungen standhalten. Falls die Wartung oder der Austausch von Anlagenbauteilen erforderlich ist, um den Betrieb der Anlage über einen Zeitraum von zehn Jahren aufrechtzuerhalten, muss das in den Unterlagen für den Nutzer eindeutig angegeben sein.

Um Korrosion der im Kollektorkreislauf verwendeten Werkstoffe zu verhindern, enthält Anhang B Informationen zur Unterstützung der Hersteller bei deren Auswahl.

Risiken durch bimetallische Korrosion von Bauteilen, die in der Solaranlage verwendet werden, einschließlich der im Außenbereich exponierten Bauteile, sollten vermieden werden.

Wenn die Montage die Integrität des Baukörpers beeinflussen kann, sollten Prüfungen nach CEN/TR 15601 angewendet werden.

Im Außenbereich der Anlage verwendete Werkstoffe (wenn in oder an Dach oder Fassade montiert) dürfen die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit des wesentlichen Gebäudeelements, an dem sie befestigt sind, nicht verringern oder vermindern.

4.3 Bauteile und Rohrleitungen

4.3.1 Kollektor

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

- Innendruckprüfungen für Absorber (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.2);
- Prüfung der Frostbeständigkeit (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.10);
- Messung der thermische Leistungsfähigkeit (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.9).

Bei Anlagen, deren Kollektor nicht separat geprüft werden kann (z. B. integrierte Kollektor-Speicher-Anlagen) muss die gesamte Anlage EN 12975-1 mit folgenden Ausnahmen entsprechen:

- Innendruckprüfungen für Absorber (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.2);
- Expositionsprüfung (nach EN 12975-1:2006²⁾, 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;
- Prüfung auf schnellen inneren Temperaturwechsel (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.6);
- Prüfung der Frostbeständigkeit (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.10);
- Messung der thermische Leistungsfähigkeit (nach EN 12975-1:2006²⁾, 5.3.8);
- Prüfung der Beständigkeit gegen mechanische Belastung (nach 4.1.4).

2) EN 12975-1:2006+A1:2010

Ein Kollektor kann nicht separat geprüft werden, falls es nicht möglich ist, alle Funktionsprüfungen und Leistungsprüfungen nach EN ISO 9806 an dem Kollektor durchzuführen, wenn dieser vom Speicher getrennt ist.

4.3.2 Traggestell

Der Hersteller muss die zulässigen Höchstbelastungen für das Traggestell nach EN 1993-1-1 (Stahl) und EN 1999-1-1 (Aluminium) angeben.

Diese Werte sind in den Dokumenten für den Installateur anzugeben.

Einbaugenehmigungen für die Anlagen sind von nationalen Anforderungen abhängig. Leitlinien können EN 1991-1-3 und EN 1991-1-4 entnommen werden.

Wenn das Traggestell in ein wesentliches Gebäudeelement, z. B. Dach oder Fassade, eingebaut ist oder durch dieses hindurchgeführt wird, sollten die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit dieses wesentlichen Gebäudeelements nicht verringert werden.

4.3.3 Rohrleitungen

Bauweise und Werkstoffe der Anlage müssen so gewählt werden, dass Verformungen, Verstopfungen oder Kalkansatz in Anlagenkreisläufen, die eine drastische Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit der Anlage zur Folge hätten, nicht eintreten können.

In Bezug auf Korrosion enthält Anhang B Informationen, die Hersteller bei der Auswahl von Werkstoffen zum Gebrauch im Kollektorkreislauf unterstützen.

In der Anlage vorhandene Umwälzpumpen müssen EN 809 und der Normenreihe EN 1151 entsprechen.

4.3.4 Wärmeübertrager

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 Wärmeübertrager so ausgeführt sein, dass eine Bildung von Belägen vermieden wird, oder es muss eine Möglichkeit zum Reinigen gegeben sein.

ANMERKUNG Die Hauptursache der Bildung von Belägen ist eine hohe Temperaturdifferenz zwischen der Metalloberfläche des Wärmeübertragers und dem umgebenden Trinkwasser. Das kann durch Vergrößerung der Wärmeübertragerfläche vermieden werden.

4.3.5 Regeleinrichtung

Falls vorhanden, muss der Temperaturfühler des Kollektors den Stagnationsbedingungen nach EN ISO 9806 standhalten, ohne dass der Messwert um mehr als 1 K abweicht.

Falls vorhanden, muss der Temperaturfühler für den Speicher ohne Abnahme der Grenzabweichung um mehr als 1 K einer Temperatur von 100 °C standhalten (nach EN 12977-5:2012, 6.3.1.4).

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

4.4 Sicherheitseinrichtung

4.4.1 Sicherheitsventile

Jeder Abschnitt der Kollektorguppe, der abgeschaltet werden kann, muss mit mindestens einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Integrierte Kollektor-Speicher-Anlagen (ICS-Anlagen) müssen mit

mindestens einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein, das in eine Einlassverbindung integriert sein darf. Das Sicherheitsventil muss den Temperaturbedingungen, denen es ausgesetzt ist, standhalten, insbesondere der höchsten Temperatur, die auftreten kann. Das Sicherheitsventil muss gegenüber dem Wärmeträgerfluid beständig sein. Das Sicherheitsventil muss so bemessen sein, dass es die höchsten Heißwasser- oder Dampfströme, die auftreten können, freisetzen kann. Die Bemessung des Sicherheitsventils/der Sicherheitsventile muss auf geeignete Weise nachgewiesen werden.

Die Sicherheitsventile müssen EN 1489 entsprechen.

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 Fall des höchsten Heißwasser- oder Dampfdurchflusses, der auftreten kann, an keiner Stelle des Kollektorkreislaufs der zulässige Höchstdruck aufgrund des Druckabfalls in diesen Leitungen überschritten wird. Die Bemessung der Sicherheits- und der Ausdehnungsleitung muss auf geeignete Weise nachgewiesen werden.

Die Ausdehnungs- und Sicherheitsleitungen müssen so angeschlossen und geführt werden, dass mögliche Ansammlungen von Schmutz, Belag oder ähnlichen Verunreinigungen vermieden werden.

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 Wärmeträgerfluid, die aus den Sicherheitsventilen ausströmen, keine Gefahr für Menschen, Werkstoffe oder die Umgebung verursachen können.

Die Anlage muss nach EN 12976-2:2017, 5.6.3, geprüft werden.

4.4.4 Ausdehnungsgefäße

In Europa sind Auslegung und Konstruktion von Ausdehnungsgefäßen nach EN 13831 geregelt.

ANMERKUNG EN 13831:2007 wurde unter der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 97/23/EG erstellt.

4.5 Beständigkeit gegenüber äußeren Einwirkungen

Die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit von Bauteilen, die auf einem wesentlichen Gebäudeelement, z. B. Dach oder Fassade, montiert oder in dieses integriert sind, sollten durch Prüfung als vergleichbar mit denen des Gebäudeelements bestätigt werden. Eine Prüfung nach CEN/TR 15601 sollte durchgeführt werden. In dem Fall, dass die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit von wesentlichen Gebäudeelementen, z. B. Dächer oder Fassaden, durch die Bauteile der Solaranlage beeinflusst werden, sollte die Lebensdauer sowohl der externen Kollektoren als auch der auf dem Dach montierten oder im Dach integrierten Bauteile der Anlage bestimmt werden. Die Bauteile der Solaranlage dürfen nicht die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit von wesentlichen Gebäudeelementen, z. B. Dächer oder Fassaden, verringern oder vermindern, wenn diese Gebäudeelemente als Träger für Befestigungen verwendet werden oder Bauteile der Solaranlage in sie integriert werden.

Bei Aufdachmontage von Kollektoren müssen die Halterungen und Befestigungen, die durch ein wesentliches Gebäudeelement geführt werden, einer Prüfung auf Witterungsbeständigkeit unterzogen werden. Falls Klammern, Hänger oder ähnliche Befestigungen für die Aufdachmontage keine größeren Spalte verursachen, als die der Dachhaut, können Prüfungen möglicherweise entfallen.

Durchführungen von Solarrohrleitungen sollten, wo sie auftreten, die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit eines wesentlichen Gebäudeelements nicht verringern oder vermindern.

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) Aufbau der Anlage, einschließlich Kombinationen und Bauweisen;
 - 2) Lage und Nenndurchmesser sämtlicher äußerer Anschlüsse;
 - 3) eine Übersicht über alle zum Lieferumfang gehörenden Bauteile (wie Sonnenkollektor, Speicher, Unterkonstruktion, Dachverwahrungen, Befestigung, Rohrleitungen von Kollektorkreisläufen, die in das Gebäude durchgeführt sind, hydraulischer Kreislauf, Reserveeinrichtungen, Regeleinrichtung 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, Leitung des häuslichen erwärmten Trinkwassers und Kreislauf der Zusatzheizung;
 - 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) Leitlinien für die Montage mit Empfehlungen hinsichtlich:
 - 1) Untersuchung vor Installation;
 - 2) Untersuchung zur Risikobewertung;
 - 3) Erklärung der geeigneten Dacharten für die Verwendung mit Solarkollektoren und Einbauverfahren;
 - 4) Montageflächen;
 - 5) Anordnung des Kollektors;

- i) Abstände von Wänden, Dachkanten, Dachfirst, Traufen, Vorsprüngen oder Widerlagern (wie Kaminen oder Brüstungen);
 - ii) angemessener und sicherer Zugang für Wartung, Reinigung, Reparatur oder Austausch;
- 6) Verfahren für die Wärmedämmung von Leitungen des Kollektorkreislaufs (innen und außen):
- i) Dicke, Kennzeichnung, Sicherung, Temperaturbeständigkeit, UV- und Witterungsbeständigkeit usw.;
 - ii) Abstände zu Wänden und Frostschutz;
- 7) Art der Durchführung der Rohrleitungen in das Gebäude (Widerstand gegen Regen und Feuchte);
- 8) Dichtung für eine Rohrdurchführung in einer Dachunterlage in Verbindung mit Rohrleitungen eines Kollektorkreislaufs;
- 9) Leistungsspezifikation und Dauerhaftigkeit von Kollektoranlage und Montagesystem (im Dach oder Aufdach) und Kompatibilität mit dem Trägerwerkstoff der Befestigung;
- 10) Bewertung und Eignung des Trägerwerkstoffs der Befestigung für die Aufnahme des Kollektors und die Montage z. B. auf/in dem Dach oder an/in der Fassade;
- 11) Einbau des Kollektors in das Dach (für jede Dachart), die mindestens Folgendes abdecken sollte: Eignungserklärung für die Dachart, Zusammenbau-Anweisungen, Auslegungsdetails, Dachverwahrungen, Befestigungen (Art, Anzahl, Lage, Abstand, Beständigkeit gegenüber Bemessungslasten usw.), Klammern, Durchführungen, Witterungsschutz (sofern zutreffend) bei Anlagen mit interner oder externer Kollektorentleerung (drain-back oder drain-down), die Mindestneigung der Rohre und jegliche weiteren erforderlichen Anweisungen für die Sicherstellung einer geeigneten Entleerung des Kollektorkreislaufs;
- 12) Abstand des Kollektors über dem Dach (Aufdach);
- 13) Witterungsbeständigkeit, Einzelheiten und Beschreibung:
- i) integrierte Kollektoren und Dachverwahrungen (im Dach);
 - ii) Befestigungen, Klammern usw. durch wesentliche Gebäudeelemente (Aufdach);
 - iii) Durchführungen der Rohrleitungen des Kollektorkreislaufs (Anlagenkreislauf);
- 14) Schutz vor bimetallischer Korrosion (Kollektor, Montagesystem, Kollektorkreislauf und Bauteile von Solaranlagen);
- 15) Nachweis der Anforderungen nach EN 806-1 und EN 806-2;
- 16) Empfehlungen bezüglich Blitzschutz;

ANMERKUNG In EN 12976-2:2017, Anhang E ist ein auf der Grundlage von EN 62305-3 ausgearbeitetes Prüfverfahren für Solaranlagen zur häuslichen Trinkwassererwärmung angegeben.

- d) falls ein Traggestell, das üblicherweise im Freien montiert wird, Teil der Anlage ist, sollten die Höchstwerte von s_k (Schneelast) und q_p (Spitzengeschwindigkeitsdruck), nach EN 1991-1-3, EN 1991-1-4 und ein Hinweis, dass die Anlage nur an Standorten mit niedrigeren Werten von s_k und q_p eingebaut werden darf, bereitgestellt werden. Sowohl der zulässige als auch der maximale Über- und Unterdruck (Wind- und Schneelast) sollten für sowohl den Kollektor als auch das Traggestell erklärt werden.

Empfehlungen für die Berechnung der Bemessungslasten:

- 1) die Berechnung sollte durch einen Baustatiker oder eine Fachkraft mit gleichwertiger Fertigkeit durchgeführt werden;
- 2) die Berechnung sollte in Übereinstimmung mit den maßgebenden Eurocodes und Nationalen Anhängen durchgeführt werden;
- 3) das Eigengewicht muss nach EN 1991-1-1/NA berechnet werden;
- 4) die Mindest-Dachauflasten müssen nach der Karte für Schneelasten in EN 1991-1-3:2003, Anhang C; und
- 5) die Windlasten müssen nach EN 1991-1-4/NA berechnet werden;

e) Verfahren zur Verbindung der Rohrleitungen:

- 1) Auslegung und Bemessung von thermischen Solaranlagen (Kollektoren, Pumpen, Speicher usw.);
- 2) Anforderungen an den Innenraum und Zugang (Zylinder, Pumpen, Regler, Speicher, Sicherheitsbehälter usw.);

f) Arten und Größen der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen sowie ihre Ablassmöglichkeiten: Die Montageanleitung muss fordern, dass jegliche Sicherheitsventile, aus denen während des normalen Betriebs oder unter Stagnationsbedingungen Dampf entweichen kann, so eingebaut sein müssen, dass durch entweichenden Dampf keinerlei Verletzungen oder Schäden 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 die Anlage noch andere Werkstoffe im Gebäude beschädigt werden;

g) die erforderlichen Regel- und Sicherheitseinrichtungen, einschließlich des Schaltplanes, sowie der Notwendigkeit für:

- 1) Zusammenbau-Anweisungen für jeden Anlagenentwurf und jede -bauweise;
- 2) den Aufbau der Rohrleitungen der Solaranlage (kürzeste Abstände, Gefälle, Trägerelemente, Abstände von Befestigungsmitteln, Durchführungen, Kontakt, Schutz vor hohen Temperaturen usw.);
- 3) falls erforderlich, einen thermostatischen Mischer, der die Entnahmetemperatur nach 4.1.5.2 auf 60 °C begrenzt und EN 15092 entspricht;
- 4) geeignete Mittel, die ein Zurückfließen aus sämtlichen Kreisläufen in die Trinkwasserversorgung verhindern;

h) Überprüfen, Füllen und Starten der Anlage;

i) Inbetriebnahme der Anlage;

- 1) Einzelheiten zu Betrieb/Funktion der thermischen Solaranlage;
- 2) Entwurfsdetails des Kollektors, Montagesystems und exponierter Bauteile (integriert oder auf dem Dach);

3) Anlagenbeschilderung nach dem Einbau (Einzelheiten zu Installateur und Inbetriebnahme, Wartung, potenziellen Risiken usw.). Die Beschilderung bezieht sich auf den Entwurf oder die Verwendung von Zeichen und Symbolen, die nach ihren Funktionen klassifiziert sein können, wie Information, Identifizierung sowie Sicherheit und Vorschriften;

4) Qualifikationen und Schulung von Installateuren;

ANMERKUNG Die Aufnahme zusätzlicher Informationen in Bezug auf spezifische Anforderungen an die Leistungsfähigkeit, die behandelt werden dürfen, kann ebenfalls erforderlich sein.

5) Anzeige für das primäre Übertragungsniveau (sofern zutreffend);

6) Durchflussraten für optimale Wärmeübertragung der Sonnenenergie;

7) Verdrahtung;

8) Vorschriften, die im Verkaufsland gelten;

9) Arbeiten ausschließlich durch entsprechend qualifiziertes und geschultes Personal;

j) eine Checkliste für den Installateur, zur Überprüfung der richtigen Funktion der Anlage;

k) die niedrigste Temperatur, bei der die Anlage frostbeständig ist;

l) falls der Einbau der Anlage auf besondere Klimazonen begrenzt ist, muss das in der Dokumentation angegeben werden.

ANMERKUNG Die Prüfung nach EN 12976-2:2017, 5.2 kann nicht als vollständige Prüfung der Eignung für Klimazonen gelten.

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 den Herstelleranweisungen entsprechend mit Wasser und/oder Frostschutzmittel gefüllt ist;

2) beim Auftreten von Ausfällen muss ein Fachmann angefordert werden;

3) Nachweis der Anforderungen nach EN 806-1;

c) Normalbetrieb der Sicherheitsventile;

d) Vorkehrungen in Bezug auf die Gefahr von Frostschäden und/oder Überhitzung;

e) Vorgehensweise, um Fehler beim Start der Anlage bei Frost oder unter möglichen Frostbedingungen zu vermeiden;

f) Außerbetriebsetzung der Anlage;

- g) Wartung der Anlage durch einen Fachmann, einschließlich der Inspektions- 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 vorgegebener Temperatur;
 - 2) die thermische Leistungsfähigkeit und der solare Deckungsgrad der Anlage nach EN 12976-2:2017, 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 thermische Leistungsfähigkeit festgelegt sind, unter Annahme einer jährlichen Betriebsdauer der Kollektorpumpe von 2 000 h;
 - 4) falls die Anlage Frostschutzgeräte enthält, die elektrische Energie verbrauchen, die elektrische Leistung dieser Geräte (in W) und ihre Parameter (z. B. Einschalttemperaturen);
 - 5) für eine Solaranlage mit Zusatzheizung die maximale tägliche Last an erwärmtem Trinkwasser, die von der Anlage ohne solaren Energiebeitrag abgegeben werden kann, nach EN 12976-2:2017, 5.10;
- i) falls der Einbau der Anlage auf besondere Klimazonen begrenzt ist, muss das in der Dokumentation angegeben werden;
- j) die Anforderung, dass die Stromversorgung und/oder die Versorgung für nicht erwärmtes Trinkwasser niemals abgeschaltet werden darf und/oder dass die Anlage bei hoher solarer Bestrahlungsenergie nicht entleert werden darf, wenn der Schutz vor Überhitzung der Anlage von der Stromversorgung und/oder die Versorgung für nicht erwärmtes Trinkwasser abhängt und/oder davon, dass die Anlage mit Trinkwasser gefüllt ist;
- k) die Tatsache, dass in Situationen mit hohen Strahlungssummen Trinkwasser aus der Anlage abgelassen werden darf, falls dieses Verfahren zum Schutz vor Überhitzung angewendet wird;
- l) die niedrigste Temperatur, bei der die Anlage frostbeständig ist;
- m) Art des Wärmeträgerfluids;
- n) die Anweisung, dass bei thermischen Solaranlagen mit Not-Zusatzheizgerät dieses Notheizgerät nur in Notsituationen in Betrieb genommen werden darf;
- o) Empfehlungen zu Maßnahmen für die Verringerung des Risikos einer Vermehrung von Legionellen;
- p) Anzeige für das primäre Übertragungsniveau (sofern zutreffend).

4.7 Energieverbrauchskennzeichnung

Der Europäische Normungsauftrag M/324, der sich auf die Richtlinie des Rates 92/75/EWG und die Definition einer Grundlage für ein verpflichtendes System zur Energieverbrauchskennzeichnung nach den „EU-Entnahmezyklen“ bezieht, wird verwendet, um die erforderliche Energieverbrauchskennzeichnung für Anlagen zur Trinkwassererwärmung zu bestimmen.

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

- die Kennzeichnung ist in der mit der Anlage mitgelieferten Dokumentation enthalten, und in der Dokumentation wird angegeben, dass die Kennzeichnung (oder die entsprechende Seite der

Dokumentation mit der Kennzeichnung) auf der Anlage oder am Einbauort der Anlage anzubringen ist; und

- eine sichere Anbringung und Sichtbarkeit der Kennzeichnung wird auf geeignete Art bereitgestellt.
- 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 Seriennummer enthalten sein;
- e) Brutto- und Aperturfläche des Kollektors, in m²;
- f) Nenninhalt des Speichers, in l;
- g) maximaler Betriebsdruck der Trinkwasserleitung;
- h) das für den Kollektor zu verwendende Wärmeträgermedium;
- i) maximaler Betriebsdruck des Wärmeträgermediums des Kollektors oder, falls die Anlage einen offenen oder entlüfteten Kollektorkreislauf aufweist, eine entsprechende Bemerkung;
- j) falls der Schutz vor Überhitzung der Anlage von der Stromversorgung oder der Versorgung für nicht erwärmtes Trinkwasser abhängt und/oder davon, dass die Anlage 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 elektrischer Bauteile.

4.8 Leistungsfähigkeit der Anlage

Die thermische Leistungsfähigkeit der Anlage ist nach einem der beiden in EN 12976-2:2017, 5.9 festgelegten Prüfverfahren zu prüfen. Die Leistungsfähigkeit ist dem Nutzer auf dem in EN 12976-2:2017, Anhang A angegebenen Vordruck mitzuteilen (siehe auch 4.6.3).