

DIN EN 12975-1

The logo consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border.

ICS 27.160

Ersatz für
DIN EN 12975-1:2001-03

**Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile –
Kollektoren –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 12975-1:2006**

Thermal solar systems and components –
Solar collectors –
Part 1: General requirements;
German version EN 12975-1:2006

Installations solaires thermiques et leurs composants –
Capteurs solaires –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande EN 12975-1:2006

Gesamtumfang 16 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm (EN 12975-1) 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 12975-1:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm aufgrund technischer Erneuerungen des Prüfverfahrens überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4757-3: 1980-11

DIN V 4757-3: 1995-11

DIN 4757-4: 1982-07

DIN V 4757-4: 1995-11

DIN EN 12975-1:2001-03

Deutsche Fassung

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

Thermal solar systems and components —
Solar collectors —
Part 1: General Requirements

Installations solaires thermiques et leurs composants —
Capteurs solaires —
Partie 1: Exigences générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Februar 2006 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	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Einheiten	5
5 Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit.....	5
5.1 Werkstoffe und Ausführung	5
5.2 Geforderte Prüfungen	6
5.3 Prüfkriterien.....	6
5.3.1 Allgemeines.....	6
5.3.2 Absorber-Innendruck	7
5.3.3 Hochtemperaturbeständigkeit.....	7
5.3.4 Exposition.....	7
5.3.5 Schneller äußerer Temperaturwechsel	7
5.3.6 Schneller innerer Temperaturwechsel	7
5.3.7 Eindringendes Regenwasser.....	7
5.3.8 Mechanische Belastungsprüfung	7
5.3.9 Wärmeleistung	8
5.3.10 Prüfung der Frostbeständigkeit	8
5.4 Durchführung.....	8
6 Sicherheit.....	8
7 Beschreibung des Kollektors	8
7.1 Zeichnungen und Datenblätter.....	8
7.2 Kennzeichnung	9
7.3 Installationsanweisung	9
Anhang A (informativ) Beschreibung von Sonnenkollektorwerkstoffen und der Herstellung	10
A.1 Allgemeines.....	10
A.2 Absorber	10
A.3 Transparente Kollektorabdeckungen	11
A.4 Dämmstoffe	11
A.5 Reflektoren	11
A.6 Diffusionssperren	11
Anhang B (informativ) Umweltschutz.....	12
B.1 Wärmeträgerfluid	12
B.2 Dämmstoffe	12
B.3 Recycling der Kollektorwerkstoffe.....	12
Anhang C (informativ) Wiederholungsprüfungen bei veränderter Kollektorkonstruktion	13
Literaturhinweise	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12975-1:2006) 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 September 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12975-1:2000.

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

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

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt für Flüssigkeitskollektoren Anforderungen hinsichtlich der Dauerhaftigkeit (einschließlich der mechanischen Festigkeit), der Zuverlässigkeit und Sicherheit fest. Sie enthält auch Vorgaben, um die Konformität mit diesen Anforderungen zu bewerten.

Die Norm ist nicht auf Kollektoren anwendbar, bei denen der Wärmespeicher in einem solchen Maße in den Kollektor integriert ist, dass bei der Durchführung von Messungen der Prozess im Kollektor vom Prozess der Wärmespeicherung nicht getrennt werden kann. Die Norm gilt nicht für nachgeführte konzentrierende Kollektoren.

Kundenspezifische Kollektoren (in der Dacheindeckung integrierte Kollektoren, die keine industriell hergestellten Module enthalten und direkt am Einsatzort zusammengestellt werden) können in ihrer ursprünglichen Form in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Zuverlässigkeit und Wärmeleistung nicht nach dieser Norm geprüft werden. An ihrer Stelle wird ein Modul geprüft werden, das die gleiche Bauweise wie der fertig montierte Kollektor aufweist. Die Bruttofläche des Moduls sollte mindestens 2 m² betragen. Die Prüfung ist nur für Kollektoren gültig, die größer sind als das geprüfte Modul.

Für Kollektoren gelten nicht die nationalen und europäischen Richtlinien zur Bauplanung und Deckenverglasung. Deshalb sollte die vorliegende Norm zur Bemessung der Kollektorstatik angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 12975-2:2006, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kollektoren — Teil 2: Prüfverfahren*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 9488.

4 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Einheiten nach EN ISO 9488 und EN 12975-2:2006.

5 Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit

5.1 Werkstoffe und Ausführung

Angaben zu den Werkstoffen und zur Herstellung von Kollektoren, einschließlich der Widerstandsfähigkeit der Werkstoffe gegen sämtliche Einwirkungen, denen sie während des Betriebes ausgesetzt sind, unter Wahrung ihrer Betriebsfähigkeit, sind in Anhang A enthalten.

5.2 Geforderte Prüfungen

Der Kollektor muss folgenden Prüfungen unterzogen werden:

- a) Innendruckprüfung des Absorbers (siehe 5.2 von EN 12975-2:2006);
- b) Hochtemperaturbeständigkeit (siehe 5.3 von EN 12975-2:2006);
- c) Exposition (siehe 5.4 von EN 12975-2:2006);
- d) schneller äußerer Temperaturwechsel. Darf mit der Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit oder der Expositionsprüfung kombiniert werden (siehe 5.5 von EN 12975-2:2006);
- e) schneller innerer Temperaturwechsel. Darf mit der Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit oder der Expositionsprüfung kombiniert werden (siehe 5.6 von EN 12975-2:2006);
- f) eindringendes Regenwasser, nur für abgedeckte Kollektoren (siehe 5.7 von EN 12975-2:2006);
- g) mechanische Belastung (siehe 5.9 von EN 12975-2:2006);
- h) Wärmeleistung (siehe Abschnitt 6 von EN 12975-2:2006);
- i) Frostbeständigkeit, nur in den in 5.8 von EN 12975-2:2006 angegebenen Fällen;
- j) Stillstandstemperatur (siehe Anhang C der EN 12975-2:2006). Darf mit der Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit oder der Expositionsprüfung kombiniert werden;
- k) Endkontrolle (siehe 5.11 von EN 12975-2:2006).

Die optionale Prüfung der Schlagfestigkeit (siehe 5.10 von EN 12975-2:2006) ist durchzuführen, wenn dies gefordert wird. Das Ergebnis ist aufzuzeichnen.

ANMERKUNG In Bezug auf die Dauerhaftigkeit und die Zuverlässigkeit elastischer Werkstoffe wird empfohlen, sich auf ISO 9808 und ISO 9553 zu beziehen.

5.3 Prüfkriterien

5.3.1 Allgemeines

Die Prüfkriterien für die Zuverlässigkeitsprüfungen werden in 5.3.2 bis 5.3.10 für jede Prüfung angegeben. Die Bezeichnung „kein größerer Fehler“ bedeutet, dass keiner der nachfolgend genannten Defekte auftritt:

- Undichtheit oder eine so starke Verformung des Absorbers, dass zwischen Absorber und Abdeckung ein ständiger Kontakt entsteht;
- Bruch oder dauerhafte Verformung der Abdeckung oder der Abdeckungsbefestigung;
- Bruch oder dauerhafte Verformung der Kollektorbefestigung oder des Kollektorgehäuses;
- Vakuum-Druckverlust, sodass Vakuum- oder Unterdruck-Kollektoren als solche nach EN ISO 9488 zu klassifizieren sind (gilt nur für Vakuum- oder Unterdruck-Kollektoren);
- Ansammlung von Feuchtigkeit in Form von Kondensat auf der Innenseite der transparenten Abdeckung des Kollektors, die 10 % der Aperturfläche übersteigt.

ANMERKUNG Die Bewertung der Ansammlung von Feuchtigkeit bei der Anwendung der Prüfkriterien sollte nur bei den folgenden Prüfungen angewendet werden:

- schneller äußerer Temperaturwechsel,
- eindringendes Regenwasser.

5.3.2 Absorber-Innendruck

Der Prüfdruck ist nach 5.2 von EN 12975-2:2006 festzulegen. Bei Absorbern aus organischen Werkstoffen sind klimatische Bedingungen der Tabelle 2 von EN 12975-2:2006 anzuwenden. Nach der Innendruckprüfung darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen.

5.3.3 Hochtemperaturbeständigkeit

Bei der Prüfung nach 5.3 von EN 12975-2:2006 darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen.

5.3.4 Exposition

Bei der Prüfung nach 5.4 von EN 12975-2:2006 darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen. Ferner darf keines der potenziellen Probleme der Bauteile der Stufe 2 der Einteilung nach B.5.5 von EN 12975-2:2006 entsprechen.

5.3.5 Schneller äußerer Temperaturwechsel

Bei der Prüfung nach 5.5 von EN 12975-2:2006 darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen.

5.3.6 Schneller innerer Temperaturwechsel

Bei der Prüfung nach 5.6 von EN 12975-2:2006 darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen.

5.3.7 Eindringendes Regenwasser

ANMERKUNG Diese Prüfung ist nur auf abgedeckte Kollektoren anwendbar.

Bei einer visuellen Prüfung dürfen keine sichtbaren Wasserspuren feststellbar sein. Zusätzlich muss mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) eine Wägung des Kollektors muss weniger als 30 g/m² Wasser ergeben oder
- b) eine Feuchtemessung im Innern des Kollektors, bei der sichtbare Tropfen im Innern des Kollektors oder Feuchtigkeit mit mehr als 20 g/kg während irgendeines Zeitpunkts der Prüfung übersteigen oder Feuchtigkeit vorhanden ist, die sich gegenüber des während der Stabilisierung gemessenen Werts verdoppelt, muss zu einem größeren Fehler führen oder
- c) das gemessene Kondensationsniveau muss weniger als 10 % der Fläche der transparenten Kollektorabdeckung betragen und die Wassermenge, die aus dem Kollektor austritt, wenn er gekippt wird, muss weniger als 30 g/m² betragen.

5.3.8 Mechanische Belastungsprüfung

Bei der Prüfung nach 5.9 von EN 12975-2:2006 dürfen die Abdeckung, das Kollektorgehäuse und die Befestigungen zwischen dem Kollektorgehäuse und dem Befestigungssystem keinen größeren Fehler aufweisen, nach der Festlegung in 5.3.1 und 5.9.1.3 von EN 12975-2:2006. Der zulässige sowie der maximale positive und negative Druck sind in der Montageanleitung zu vermerken.

ANMERKUNG Nationale Sicherheitsanforderungen können ausschlaggebend sein.

5.3.9 Wärmeleistung

Bei der Prüfung nach EN 12975-2:2006, Abschnitt 6 darf der Kollektor keinen größeren Fehler nach 5.3.1 aufweisen. Die Wärmeleistung ist anzugeben.

5.3.10 Prüfung der Frostbeständigkeit

Diese Prüfung ist ausschließlich in den in EN 12975-2:2006, 5.8.1 angegebenen Fällen durchzuführen. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach drei Frost-Auftau-Wechseln kein größerer Fehler nach 5.3.1 auftritt.

5.4 Durchführung

Für die Prüfung muss die geforderte Anzahl von Kollektoren zur Verfügung stehen. Die Kollektoren sind nach 5.2 zu prüfen. Nur, wenn sämtliche Kriterien erfüllt sind, erfüllen die Kollektoren diese Norm.

Die Prüfung der Frostbeständigkeit ist bei Kollektoren durchzuführen, die nach Angabe des Herstellers beständig gegen Frost und gegen wechselnde Frost-Tau-Beanspruchung sind und nicht mit Frostschutzmitteln gefüllt werden sollen.

6 Sicherheit

Die Stillstandstemperatur des Kollektors ist die höchste Flüssigkeitstemperatur, die bei der Bemessung eines Sonnenkollektors oder einer Solaranlage zu berücksichtigen ist. Bei der Auswahl der Werkstoffe, die zur Herstellung von Kollektoren oder für Installationen mit integriertem Kollektor verwendet werden (Ausdehnungsgefäße, Sicherheitsventile usw.), muss diese Temperatur berücksichtigt werden.

Die Stillstandstemperatur ist nach Gleichung C.1 von EN 12975-2:2006 unter den folgenden klimatischen Parametern zu berechnen:

- hemisphärische Bestrahlungsstärke in der Kollektorebene $1\,000\text{ W/m}^2$;
- Temperatur der Umgebungsluft 30 °C .

Die Stillstandstemperatur (siehe Anhang C von EN 12975-2:2006) darf mit der Hochtemperaturprüfung oder der Expositionsprüfung kombiniert werden.

Der Kollektor muss zur sicheren Installation und Montage geeignet sein. Scharfe Kanten, lockere Verbindungselemente und weitere Eigenschaften, die eine potenzielle Gefährdung darstellen, sind zu vermeiden. Falls die Masse des ungefüllten Kollektors 60 kg übersteigt, muss eine Verankerung für eine Hebevorrichtung vorgesehen werden, außer bei Kollektoren, die auf dem Dach zusammengebaut werden. Kollektoren, die mit einem Wärmeträgerfluid gefüllt sind, das die menschliche Haut oder die Augen reizt oder toxisch ist, müssen mit einem Warnschild versehen sein.

7 Beschreibung des Kollektors

7.1 Zeichnungen und Datenblätter

Dem zu prüfenden Kollektor muss ein Zeichnungssatz, der Angaben der Maße und der Struktur des Kollektors enthält, sowie eine Liste der verwendeten Werkstoffe beiliegen. Ferner sind wichtige physikalische und optische Eigenschaften sowie die in D.2 oder E.2 von EN 12975-2:2006 enthaltene Beschreibung des Sonnenkollektors anzugeben. Auf den Zeichnungen muss die Zeichnungsnummer sowie das Ausgabedatum und das Datum einer möglichen Überarbeitung angegeben sein. Diese Dokumente sind von der Prüfstelle mindestens so lange auszufüllen, wie der Kollektortyp vom Hersteller vertrieben wird.

ANMERKUNG In der Regel ist der Hersteller verpflichtet, diese Zeichnungen so lange aufzubewahren, wie die Garantie für den Kollektor gültig ist.

7.2 Kennzeichnung

An den Kollektoren muss ein gut sichtbares und haltbares Schild angebracht sein, das folgende Angaben trägt:

- Name des Herstellers;
- Kollektortyp;
- Seriennummer;
- Herstellungsjahr;
- Brutto-Kollektorfläche;
- Maße des Kollektors;
- maximaler Betriebsdruck;
- Stillstandstemperatur, bei $1\ 000\ \text{W/m}^2$ und $30\ ^\circ\text{C}$;
- Volumen des Wärmeträgerfluids;
- Leergewicht des Kollektors;
- Hergestellt in:

7.3 Installationsanweisung

Dem Sonnenkollektor muss eine Installationsanweisung beiliegen, falls dieser als einzelnes Bauteil gehandelt wird. Falls der Kollektor Teil einer kompletten Anlage ist, kann die Installationsanweisung die gesamte Anlage erfassen. In diesem Fall darf keine separate Installationsanweisung für den Kollektor gefordert werden. Die Installationsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Maße und Gewicht des Kollektors, Anweisungen für dessen Transport und Handhabung;
- Beschreibung des Montageverfahrens;
- Empfehlungen zum Blitzschutz;
- Anweisungen für die Verbindung der Kollektoren untereinander und für den Anschluss des Kollektorfeldes an den Wärmeträgerkreislauf sowie Maße von Rohranschlüssen bei Kollektorgruppen bis $20\ \text{m}^2$;
- Empfehlungen hinsichtlich der verwendbaren Wärmeträgermedien (auch hinsichtlich Korrosion) sowie Vorsichtsmaßnahmen, die bei Füllen, Betrieb und Wartung zu treffen sind;
- maximaler Betriebsdruck, Druckabfall sowie größter und kleinster Neigungswinkel;
- zulässige Wind- und Schneelast;
- Wartungsanforderungen.

Falls der Kollektor als Bauteil gehandelt und direkt an die Verbraucher verkauft wird, muss die gesamte Dokumentation bezüglich persönlicher Sicherheit, Wartung und Handhabung des Produktes dem Kunden in der Sprache des Landes, in dem das Produkt verkauft wird, zur Verfügung gestellt werden.

Anhang A (informativ)

Beschreibung von Sonnenkollektorwerkstoffen und der Herstellung

A.1 Allgemeines

Betriebstauglichkeit und Langlebigkeit von Sonnenkollektoren hängen von der korrekten Auswahl geeigneter Werkstoffe ab. Werkstoffprüfung, einschließlich Schnellalterungsversuche, sind für die Entwicklung und die voraussichtliche Nutzungsdauer neuer Kollektoren sehr wichtig. Einschlägige Literatur ist in den Literaturhinweisen angegeben.

Sonnenkollektoren können durch Funkenflug oder durch Wärmestrahlung beeinträchtigt werden. Es sollten vorzugsweise nicht brennbare Werkstoffe verwendet werden. Kollektoren sollten mit den europäischen Regeln bezüglich der Brandschutzklassifizierung übereinstimmen.

Das Kollektorgehäuse sollte dicht sein, um das Eindringen von Regenwasser zu verhindern. Das Kollektorgehäuse sollte so hergestellt sein, dass sich im Kollektor kein Kondenswasser ansammeln kann, da es die Funktionstüchtigkeit und Dauerhaftigkeit beeinträchtigen kann. Zum Abführen der Luftfeuchte aus dem Kollektorgehäuse sollte eine Möglichkeit zur Belüftung vorgesehen werden.

Durch die Konstruktion des Kollektors sollte sichergestellt sein, dass selbst bei der höchsten Stillstandstemperatur keine unzulässigen Spannungen in der Abdeckung entstehen. Die Werkstoffe der Kollektorbauerteile sollten so gewählt und verarbeitet sein, dass sie sowohl der höchsten, unter Stillstandsbedingungen auftretenden Temperatur, als auch den Temperaturwechseln, denen sie während der Sommerzeit ausgesetzt sind, standhalten können. Die Kollektorwerkstoffe sollten UV-beständig sein und, sofern sie es nicht sind, vor direkt einfallender und reflektierter UV-Strahlung geschützt werden.

Muffen und Leitungen, die durch das Gehäuse geführt sind, sollten aufgrund thermischer Dehnung keine Undichtheiten verursachen. Die Muffen des Kollektorgehäuses sollten beim Lötten während der Montage nicht schadensanfällig sein. Beim Aufbau des Kollektors sollte darauf geachtet werden, dass Wärmebrücken zwischen Kollektorgehäuse und Absorber vermieden werden.

Die Bauteile und Werkstoffe des Kollektors sollten den mechanischen Belastungen standhalten können, die durch das Aufheizen und Abkühlen des Kollektors entstehen. Sie sollten auch gegen lokale klimatisch bedingte Spannungen beständig sein, die durch Regen, Schnee, Hagel, Wind, hohe Feuchtigkeit, Luftverunreinigungen usw. verursacht werden.

A.2 Absorber

Für die Herstellung von Absorbern sollten geeignete Werkstoffe verwendet werden, die für die mechanischen, thermischen und chemischen Anforderungen während des Einsatzes geeignet sind. Dabei sollte der Einfluss der Herstellungsprozesse, wie Zuschneiden, Hartlöten, Weichlöten usw., auf die Eigenschaften des Absorbers beachtet werden.

Die Wärmeträgerleitungen des Absorbers, einschließlich der Verbindungsleitungen, durch die der flüssige Wärmeträger strömt, sollten so bemessen und konstruiert sein, dass deren Entlüftung im eingebauten Zustand möglich ist, wodurch die Funktionsfähigkeit des Kollektors sichergestellt wird.

Die Absorber sollten unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 1,5 auf der Basis eines Berechnungsdruckes bemessen werden, der dem vom Hersteller angegebenen zulässigen Betriebsüberdruck entspricht. Die physikalischen Eigenschaften des Wärmeträgerfluids sollten auch berücksichtigt werden.

Bei der Wahl der Werkstoffe sollte der Einfluss der höchsten auftretenden Absorbertemperatur (Stillstandstemperatur) berücksichtigt werden.

Bei Werkstoffen, deren Festigkeitskennwerte beträchtlich von der Temperatur und/oder der UV-Exposition abhängen, sollten die Bewertungskriterien in jedem Fall individuell bestimmt werden.

Die nasse Seite des Absorbers sollte unter normalen Betriebsbedingungen und unter Berücksichtigung der Beimischung möglicher Zusätze zum Wärmeträgerfluid korrosionsbeständig sein. Die Wände von Kollektoren für Schwimmbecken, die vom Wasser des Schwimmbeckens benetzt werden, sollten gegen die zur Behandlung des Schwimmbeckenwassers verwendeten Zusätze beständig sein.

Die optischen Eigenschaften von Absorberverkleidungen sollten auch bei hohen Temperaturen, hoher Feuchte und Kondensation sowie bei der Einwirkung von Schwefeldioxid in Verbindung mit hoher Feuchte erhalten bleiben.

A.3 Transparente Kollektorabdeckungen

Sonnenkollektoren werden im Allgemeinen mit Glas- oder transparenten Kunstglasabdeckungen versehen. Die Dauerhaftigkeit von Glas und wärmebehandeltem Glas unter den in Sonnenkollektoren herrschenden Betriebsbedingungen ist gut, jedoch kann die Beständigkeit von mit einer speziellen Beschichtung versehenem Kunststoff und Glas gegen die kombinierte Wirkung von UV-Strahlung und Temperatureinwirkung gering sein. Im Laufe der Zeit kann eine beträchtliche Verschlechterung eintreten; bei reduziertem Transmissionsgrad für die Wellenlängen der Sonnenstrahlung wird dies zu einer Verschlechterung der Kollektorleistung führen. Eine Verringerung der Zugfestigkeit oder der Schlagfestigkeit des Abdeckwerkstoffs kann zu einem Schaden der Kollektorabdeckung führen.

Die Transparenz der Abdeckungen sollte sich während der Lebensdauer des Kollektors nicht wesentlich verschlechtern, die Abdeckungen sollten gegen UV-Strahlung, Luftverschmutzung, hohe Luftfeuchte und Kondensatbildung sowie, abhängig von der Bauweise des Kollektors, gegen hohe Temperaturen beständig sein.

A.4 Dämmstoffe

Dämmstoffe sollten dem örtlichen Temperaturanstieg standhalten, der unter Stillstandsbedingungen am Kollektor auftritt. Das Material sollte bei dieser Temperatur nicht schmelzen, schrumpfen oder gasen und anschließend durch Kondensation an der Innenseite der Kollektorabdeckung zu einer Abnahme der Absorberleistung oder zu Korrosion metallener Oberflächen in einem Maße führen, das die Leistung des Kollektors wesentlich verringert.

Die Aufnahme von Wasser oder Feuchte durch den Dämmstoff kann zu einer kurzzeitigen oder dauerhaften Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit des Dämmstoffes führen.

Wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der verwendeten Werkstoffe sollte die aufgrund des großen Temperaturbereichs vorhandene thermische Ausdehnung berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten sich weder die optischen noch die mechanischen Eigenschaften von transparenten Dämmstoffen oder Teflonbeschichtungen durch UV-Strahlung, hohe Temperaturen und Feuchte während der Kollektorlebensdauer wesentlich verschlechtern.

A.5 Reflektoren

Diffuse Reflektoren oder Spiegelreflektoren sind reflektierende Oberflächen, die zur Verstärkung der auf den Absorber fallenden Strahlung eingesetzt werden. Die reflektierende Oberfläche sollte gegen Umwelteinflüsse, wie Luftverschmutzung, und gegen Korrosion infolge Feuchte oder Regen beständig sein. Außerhalb des Kollektorgehäuses angebrachte Reflektoren sollten außerdem den mechanischen Belastungen durch Wind, Schnee und Hagel standhalten, während Innenreflektoren gegen hohe Temperaturen beständig sein sollten.

A.6 Diffusionssperren

Diffusionssperren sind Werkstoffe, die zwischen Absorber und Dämmstoff eingesetzt werden, um eine Diffusion in den Dämmstoff oder aus dem Dämmstoff zu verhindern. Sie sollten den hohen Temperaturen des Absorbers und der einfallenden UV-Strahlung standhalten können, ohne zu schrumpfen und bei hoher Feuchte oder Kondensatansammlung dicht bleiben.

Anhang B (informativ)

Umweltschutz

B.1 Wärmeträgerfluid

Das verwendete Wärmeträgerfluid sollte nicht toxisch sein, beim Menschen keine starken Haut- oder Augenreizungen hervorrufen, das Wasser nicht verunreinigen und biologisch vollkommen abbaubar sein.

B.2 Dämmstoffe

Für die Wärmedämmung von Kollektoren sollten keine Dämmstoffe verwendet werden, die unter Verwendung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen hergestellt wurde, oder solche enthalten. Darüber hinaus sollten Dämmstoffe keine Bestandteile enthalten, die bei der in Abschnitt 6 definierten Stillstandstemperatur Gas abgeben (ausgasen), die toxisch sind und beim Menschen starke Haut- oder Augenreizungen hervorrufen.

B.3 Recycling der Kollektorwerkstoffe

Sonnenkollektoren werden hauptsächlich verwendet, um Energie einzusparen und die Umweltverschmutzung zu reduzieren. Deshalb sollte beim Entwurf von Kollektoren die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, die verwendeten Werkstoffe zu recyceln. Nicht recyclingfähige Werkstoffe sollten vermieden oder nur in einem möglichst geringen Maße verwendet werden.

ANMERKUNG Angaben zur Klassifizierung und Beschreibung von toxischen Substanzen sind vorhanden in den Richtlinien 67/548/EWG (Klassifizierung, Verpackung, Beschilderung gefährlicher Substanzen) und 76/769/EWG (Einschränkung des Gebrauchs gefährlicher Substanzen) und Änderungen.

Anhang C (informativ)

Wiederholungsprüfungen bei veränderter Kollektorkonstruktion

Bei einer Änderung der Kollektorkonstruktion kann Tabelle C.1 als Richtschnur verwendet werden, um zu beurteilen, ob eine oder mehrere Prüfungen wiederholt werden sollten.

Tabelle C.1 — Prüfungen, die bei entsprechender Änderung der Kollektorkonstruktion durchgeführt werden sollten

	Absorber	Abdeckungen	Dämmstoffe	Gehäuse	Reflektoren	Diffusions-sperren
Wärmeleistung	+	+	+	+	+	+
Innendruck	+	–	–	–	–	–
Hochtemperaturbeständigkeit	+	+	+	+	+	+
Exposition	+	+	+	+	+	+
Schneller äußerer Temperaturwechsel	–	+	–	+	+	–
Schneller innerer Temperaturwechsel	+	–	–	–	–	–
Eindringender Regen	–	+	–	+	–	–
Mechanische Prüfungen	–	+	–	+	–	–
Endkontrolle	+	+	+	+	+	+
+ Prüfung sollte wiederholt werden						
– Prüfung braucht nicht wiederholt werden						

Literaturhinweise

- [1] ISO 9806-1, *Test methods for solar collectors — Part 1: Thermal performance of glazed liquid heating collectors including pressure drop*
- [2] ISO 9806-2, *Test methods for solar collectors — Part 2: Qualification test procedures*
- [3] ISO 9806-3, *Test methods for solar collectors — Part 3: Thermal performance for unglazed liquid heating collectors (sensible heat transfer only) including pressure drop*
- [4] ISO 9808, *Solar water heaters — Elastomeric materials for absorbers, connecting pipes and fittings — Method of assessment*
- [5] ISO TR 10217, *Solar energy — Water heating systems — Guide to material selection with regard to internal corrosion*
- [6] NF P 50-511:1985, *Solar energy — Solar collectors using heat transfer liquid — Suitability for use*
- [7] DIN V 4757-3:1995, *Solarthermische Anlagen — Teil 3: Sonnenkollektoren, Begriffe, sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen der Stillstandstemperatur*
- [8] ONORM M 7710:95, *Sonnenkollektoren zur Sonnenenergienutzung — Technische Anforderungen, Prüfbestimmungen und -verfahren*
- [9] UNI 8796, 1987, *Solar systems — Liquid solar collectors — Acceptance criteria*
- [10] E. Aranovitch, D. Gilliaert, W.B. Gillet, J.E. Bates EUR 11606, *Recommendations for Performance and Durability Tests of Solar Collectors and Water Heating Systems*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1989
- [11] Paradissiadis L., Siskos B., Tzamouranis H.: *Proposal for a greek standard for the certification of active solar systems*. CRES, Greece, 1994
- [12] Wennerholm H.: *Rules for P-Marking of Thermal Solar Collectors*. SP, Swedish National Testing and Research Institute, Energy Technology CEN TC312/N16, 1994
- [13] ISO 9553:1997, *Solar energy — Methods of testing preformed rubber seals and sealing compounds used in collectors*
- [14] ISO/DIS 9495, *Solar energy — Transparent covers for collectors — Ageing test under stagnation conditions*
- [15] Carlsson B., Frei U., Koehl M., Moeller K.: *Accelerated life testing of solar energy materials. Case study of some selective solar absorber coating materials for DHW-systems. A report of Task X, solar materials research and development*. International Energy Agency, solar heating and cooling programme. February 1994: 13, ISBN 91-7848-472-3.