

DIN EN ISO 22975-2



ICS 27.160

**Solarenergie –
Kollektorbauteile und -materialien –
Teil 2: Wärmerohre für solarthermische Anwendungen – Beständigkeit
und Leistungsfähigkeit (ISO 22975-2:2016);
Deutsche Fassung EN ISO 22975-2:2016**

Solar energy –
Collector components and materials –
Part 2: Heat-pipes for solar thermal application – Durability and performance
(ISO 22975-2:2016);
German version EN ISO 22975-2:2016

Énergie solaire –
Composants et matériaux du collecteur –
Partie 2: Caloduc pour application thermique solaire – Durabilité et performance
(ISO 22975-2:2016);
Version allemande EN ISO 22975-2:2016

Gesamtumfang 33 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22975-2:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 180 „Solar energy“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von 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 Raumluftechnik (NHRS).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 9488 siehe DIN EN ISO 9488

ISO/IEC 17025 siehe DIN EN ISO/IEC 17025

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9488, *Sonnenenergie — Vokabular*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

Deutsche Fassung

Solarenergie —
Kollektorbauteile und -materialien —
Teil 2: Wärmerohre für solarthermische Anwendungen —
Beständigkeit und Leistungsfähigkeit
(ISO 22975-2:2016)

Solar energy —
Collector components and materials —
Part 2: Heat-pipes for solar thermal application —
Durability and performance
(ISO 22975-2:2016)

Énergie solaire —
Composants et matériaux du collecteur —
Partie 2: Caloduc pour application thermique solaire —
Durabilité et performance
(ISO 22975-2:2016)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. September 2016 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Überblick über die Prüfung	8
5 Beständigkeit.....	9
5.1 Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit	9
5.1.1 Zweck	9
5.1.2 Prüfbedingungen.....	9
5.1.3 Prüfeinrichtung	9
5.1.4 Durchführung	9
5.1.5 Ergebnisse	10
5.2 Frostbeständigkeitsprüfung.....	10
5.2.1 Zweck	10
5.2.2 Prüfbedingungen.....	10
5.2.3 Prüfeinrichtung	10
5.2.4 Durchführung	10
5.2.5 Ergebnisse	11
6 Leistung	11
6.1 Anfangstemperatur der Wärmerohre	11
6.1.1 Kurzbeschreibung.....	11
6.1.2 Prüfbedingungen.....	11
6.1.3 Prüfeinrichtung	11
6.1.4 Durchführung	12
6.1.5 Ergebnisse	12
6.2 Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung im Wärmerohr	12
6.2.1 Kurzbeschreibung.....	12
6.2.2 Prüfbedingungen.....	12
6.2.3 Prüfeinrichtung	13
6.2.4 Durchführung	13
6.2.5 Ergebnisse	13
6.3 Wärmeübertragungsleistung von Wärmerohren.....	13
6.3.1 Kurzbeschreibung.....	13
6.3.2 Prüfbedingungen.....	14
6.3.3 Prüfeinrichtung	15
6.3.4 Durchführung	18
6.3.5 Ergebnisse	19
Anhang A (informativ) Typische Konfiguration eines Wärmerohrs für eine solarthermische Anwendung	20
Anhang B (normativ) Prüfberichte zu einem Wärmerohr für eine solarthermische Anwendung	21
B.1 Allgemeines.....	21

B.2	Beschreibung des Wärmerohrs	21
B.3	Beständigkeit.....	22
B.3.1	Zusammenfassung der Hauptergebnisse der Beständigkeitsprüfung.....	22
B.3.2	Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit	22
B.3.3	Frostbeständigkeitsprüfung	22
B.4	Leistung	24
B.4.1	Anfangstemperatur.....	24
B.4.2	Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung.....	25
B.4.3	Wärmeübertragungsleistung	26
	Literaturhinweise	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22975-2:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 180 „Solar energy“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 312 „Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ELOT gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2017 zurückgezogen werden.

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22975-2:2016 wurde von CEN als EN ISO 22975-2:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 180 „Solar energy“.

ISO 22975 besteht unter dem allgemeinen Titel *Solar energy — Collector components and materials* aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Evacuated tube — Durability and performance*
- *Part 2: Heat-pipes for solar thermal application — Durability and performance*
- *Part 3: Absorber surface durability*

Die folgenden Teile werden momentan erarbeitet:

- *Part 5: Insulation material durability and performance*

Einleitung

In diesem Teil von ISO 22975 sind Prüfverfahren für die Beständigkeit und Leistungsfähigkeit von Wärmerohren für solarthermische Anwendungen festgelegt.

Dieser Teil von ISO 22975 ist auf alle Arten von Wärmerohren anwendbar, die sowohl für den Einsatz mit Vakuumröhren als auch Plattenkollektoren vorgesehen sind.

Für jede Beständigkeitsprüfung und Leistungsprüfung werden eine Kurzbeschreibung, die Prüfbedingungen, die Prüfeinrichtungen, das Prüfverfahren und die Ergebnisse der Prüfung bestimmt.

Für alle Prüfungen im Rahmen dieses Teils von ISO 22975 wird ein vollständiges Wärmerohr benötigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 22975 legt Begriffe und Prüfverfahren für die Beständigkeit und Leistungsfähigkeit von Wärmerohren für solarthermische Anwendungen fest.

Dieser Teil von ISO 22975 ist auf Wärmerohre anwendbar, die für den Einsatz mit Vakuumröhren einschließlich Vakuumröhren mit Glas-Metall-Verbindung und Doppelglas-Vakuumröhren sowie mit Plattenkollektoren vorgesehen sind.

Dieser Teil von ISO 22975 stellt Prüfverfahren für die Bestimmung der Beständigkeit des Wärmerohrs einschließlich der Hochtemperaturbeständigkeit und der Frostbeständigkeit zur Verfügung.

Darüber hinaus stellt dieser Teil von ISO 22975 Prüfverfahren für die Messung der Leistungsfähigkeit des Wärmerohrs einschließlich der Anfangstemperatur, der Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung und der Wärmeübertragungsleistung des Wärmerohrs zur Verfügung.

Dieser Teil von ISO 22975 ist nur für schwerkraftbetriebene Wärmerohre anwendbar.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 9488, *Solar Energy — Vocabulary*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Begriffe

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

3.1

Wärmerohr

Wärmeübertragungselement, das latente Wärme des Phasenübergangs für eine Wärmeübertragung nutzt

3.2

schwerkraftbetriebenes Wärmerohr

Wärmerohr (3.1) ohne Kapillardocht, in dem das verflüssigte Arbeitsmedium (3.6) aufgrund seines eigenen Gewichts vom Verflüssiger (3.4) zum Verdampfer (3.3) zurückkehrt

3.3

Verdampfer

Teil eines Wärmerohrs, in dem das flüssige Arbeitsmedium (3.6) Wärme aufnimmt, verdampft und so zum Dampf-Arbeitsmedium wird

3.4

Verflüssiger

Teil eines Wärmerohrs (3.1), in dem das als Dampf vorliegende Arbeitsfluid (3.6) Wärme freisetzt, kondensiert und wieder zum flüssigen Arbeitsmedium wird

3.5**adiabatischer Abschnitt**

zwischen Verdampfer (3.3) und Verflüssiger (3.4) befindlicher Teil des Wärmerohrs (3.1), in dem der Wärmeaustausch des Arbeitsfluids (3.6) mit der Umgebung auf einen Mindestwert reduziert ist

3.6**Arbeitsfluid**

Medium, das zur Wärmeübertragung im Wärmerohr (3.1) genutzt wird

3.7**Neigungswinkel (des Wärmerohrs)**

Winkel zwischen der waagerechten Ebene und dem Wärmerohr (3.1)

3.8**Anfangstemperatur des Wärmerohrs**

Mindesttemperatur, die erforderlich ist, damit das Wärmerohr (3.1) seinen Betrieb aufnimmt

3.9**Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung im Wärmerohr**

Temperaturunterschied zwischen Verdampfer (3.3) und Verflüssiger (3.4) beim Betrieb des Wärmerohrs (3.1) unter Normalbedingungen

3.10**Wärmeübertragungsleistung von Wärmerohren**

Wärmeenergie, die vom Wärmerohr (3.1) auf eine Kühlflüssigkeit übergeht, wenn die Kühlflüssigkeit zur Entziehung der Wärme verwendet wird

3.11**stabile Bedingungen**

Bedingungen bei der Leistungsprüfung von Wärmerohren (3.1), in denen die Temperaturschwankung weniger als ± 1 K über eine Zeitdauer, die von der Prüfeinheit abhängt, beträgt

4 Überblick über die Prüfung

Die Beständigkeits- und Leistungsprüfungen für Wärmerohre sind in Abschnitt 5 bzw. Abschnitt 6 festgelegt. Die Prüfungen sind in der in Tabelle 1 angegebenen Reihenfolge auszuführen.

Alle diese Prüfungen sind an denselben Wärmerohren auszuführen.

Tabelle 1 — Liste der Prüfungen

Abschnitt	Prüfung
5.1	Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit
5.2	Prüfung auf Frostbeständigkeit ^a
6.1	Anfangstemperatur der Wärmerohre
6.2	Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung im Wärmerohr
6.3	Wärmeübertragungsleistung von Wärmerohren ^b
^a Die Prüfung auf Frostbeständigkeit ist nur bei Wärmerohren auszuführen, die als frostbeständig bezeichnet werden.	
^b Die Prüfung auf Wärmeübertragungsleistung muss nach der Prüfung auf Hochtemperaturbeständigkeit erfolgen.	