

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

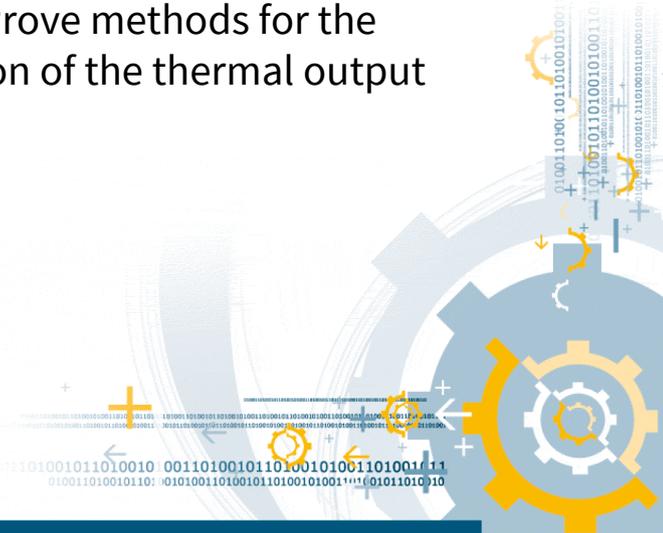
ILNAS-EN 1264-2:2008

Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung - Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für

Systemes de surfaces chauffantes et
rafraîchissantes hydrauliques intégrées -
Partie 2 : Chauffage par le sol: Méthodes
de démonstration pour la détermination

Water based surface embedded heating
and cooling systems - Part 2: Floor
heating: Prove methods for the
determination of the thermal output

10/2008



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1264-2:2008 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 1264-2:2008 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung - Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden

Water based surface embedded heating and cooling systems - Part 2: Floor heating: Prove methods for the determination of the thermal output using calculation and test methods

Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées - Partie 2 : Chauffage par le sol: Méthodes de démonstration pour la détermination de l'émission thermique utilisant des méthodes par le calcul et à l'aide de méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2008 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 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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 und Symbole	5
4 Thermische Randbedingungen	5
5 Unterlagen für die Prüfung	6
6 Berechnung der spezifischen Wärmeleistung (Kennlinien und Grenzkurven)	7
6.1 Allgemeiner Ansatz (siehe [2], [4])	7
6.2 Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs (Typ A und Typ C)	8
6.3 Systeme mit Rohren unter dem Estrich oder Holzfußboden (Typ B)	9
6.4 Systeme mit Flächenelementen (Typ D)	11
6.5 Grenzwerte der spezifischen Wärmeleistung	11
6.6 Einfluss von Rohrwerkstoff, Rohrwanddicke und Rohrummantelung auf die spezifische Wärmeleistung	13
6.7 Wärmeleitfähigkeit des Estrichs mit Einbauten	14
7 Wärmeleitfähigkeit der Werkstoffe	14
8 Wärmeverlust nach unten	14
9 Experimentelles Verfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung von Systemen, die nicht nach Abschnitt 6 berechnet werden können	15
10 Experimentelles Verfahren zur Bestimmung des wirksamen Wärmewiderstands von Teppichen	18
11 Prüfbericht	20
12 Prüfsystem	20
12.1 Allgemeines	20
12.2 Master-Probekörper	21
12.3 Verifizierung der Prüfstände	21
12.4 Bestimmung der Werte s_m und $\phi_{M,s}$ ($q_{N,M,s}$, $q_{G,M,s}$ ($R_{\lambda,B} = 0,15$), $R_{\lambda,B,M,s}$) der ersten Master-Probekörper	22
12.5 Verifizierung der Software	22
Anhang A (normativ) Bilder und Tabellen	23
Anhang B (informativ) Experimentelles Verfahren für die Bestimmung von Parameter zur Anwendung in EN 15377-1:2005, Anhang C	40
Literaturhinweise	43

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1264-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheizeinrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2009 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 1264-2:1997.

Die Europäische Norm EN 1264, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung* besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Definitionen und Symbole*
- *Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden*
- *Teil 3: Auslegung*
- *Teil 4: Installation*
- *Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden — Bestimmung der Wärmeleistung und der Kühlleistung*

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

Einleitung

Diese Europäische Norm beruht auf der Erkenntnis, dass im kommerziellen Handel die Wärme- bzw. Kühlleistung von Heiz- und Kühlsystemen die Bewertungsgrundlage darstellen. Um verschiedene Heiz- und/oder Kühlsysteme beurteilen und vergleichen zu können, ist es deshalb erforderlich, sich auf Werte zu beziehen, die nach einem einzigen, eindeutig definierten Verfahren bestimmt werden. Grundlage hierfür sind die in Teil 2 dieser Europäischen Norm festgelegten Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung von Fußbodenheizsystemen. In Analogie zu der Europäischen Norm EN 442-2 (Radiatoren und Konvektoren — Teil 2: Prüfverfahren und Leistungsabgabe) liefert dieses Prüfverfahren unter definierten Randbedingungen Teillastkennlinien sowie als systemcharakteristischen Leistungswert die Normwärmeleistung mit der zugehörigen Normdifferenz zwischen Heizmittel- und Raumtemperatur.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Randbedingungen und die Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung von Warmwasser-Fußbodenheizsystemen in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der Heizmittel- und der Raumtemperatur fest.

Die vorliegende Norm ist auf den kommerziellen Handel und das praktische Ingenieurwesen anzuwenden, sofern geprüfte und zertifizierbare Werte für die Wärmeleistung erforderlich sind.

Diese Europäische Norm gilt für Heiz- und Kühlsysteme, die in die Raumumschließungsflächen des zu heizenden oder zu kühlenden Raumes integriert sind. Der vorliegende Teil dieser Europäischen Norm gilt für Warmwasser-Fußbodenheizsysteme. Die Anwendung von Teil 5 dieser Europäischen Norm erfordert die vorherige Anwendung des vorliegenden Teils dieser Europäischen Norm. Teil 5 dieser Europäischen Norm behandelt die Umrechnung der in Teil 2 bestimmten Wärmeleistung der Fußbodenheizsysteme in die Wärmeleistung von Heizflächen in Wänden und Decken sowie in die Kühlleistung von Kühlflächen in Fußböden, Wänden und Decken.

Die Wärmeleistung wird durch ein Berechnungsverfahren (Abschnitt 6) und ein experimentelles Verfahren (Abschnitt 9) geprüft. Das Berechnungsverfahren ist auf Systeme anwendbar, die den Definitionen nach EN 1264-1 (Typ A, Typ B, Typ C, Typ D) entsprechen. Bei Systemen, die diesen Definitionen nicht entsprechen, ist das experimentelle Verfahren anzuwenden. Das Berechnungsverfahren und das experimentelle Verfahren entsprechen einander und liefern korrelierende, adäquate Prüfergebnisse.

Als Prüfergebnisse werden die spezifische Normwärmeleistung mit der zugehörigen Normdifferenz zwischen der Heizmittel- und der Raumtemperatur sowie Kennlinienfelder für die Beziehung zwischen der spezifischen Wärmeleistung und der Differenz zwischen der Heizmittel- und der Raumtemperatur in Abhängigkeit von weiteren Parametern angegeben.

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 1264-1:1997, *Fußbodenheizung — Systeme und Komponenten — Teil 1: Definitionen und Symbole*

prEN 1264-3:2007, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 3: Auslegung*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1264-1:1997.

4 Thermische Randbedingungen

Eine Fußbodenheizfläche mit vorgegebener mittlerer Oberflächentemperatur gibt in beliebigen Räumen mit derselben Innentemperatur (Norm-Innentemperatur t_i) dieselbe Wärmeleistung ab. Es ist deshalb möglich, eine vom Heizsystem unabhängige, für alle Fußbodenheizflächen (auch für solche mit stärker heizenden Randzonen) geltende Basiskennlinie für die Beziehung zwischen spezifischer Wärmeleistung und mittlerer Oberflächentemperatur anzugeben (siehe Bild A.1).

Demgegenüber existiert für jedes Fußbodenheizsystem eine systemeigene maximal zulässige spezifische Wärmeleistung, die spezifische Grenzwärmeleistung q_G . Diese Leistung wird für eine (Norm-)Innentemperatur $\vartheta_i = 20 \text{ °C}$ berechnet. Die zweite Bedingung besteht darin, dass die maximale Oberflächentemperatur bei einer Temperaturspreizung von $\sigma = 0 \text{ K}$ zwischen Heizmittel-Vorlauf und Heizmittel-Rücklauf ($\vartheta_{F,\max} = 29 \text{ °C}^1$) beträgt. Die maximale spezifische Wärmeleistung für die Randzone wird bei einer maximalen Oberflächentemperatur ($\vartheta_{F,\max} = 35 \text{ °C}^2$) und $\sigma = 0 \text{ K}$ erreicht.

Für das Berechnungs- und das experimentelle Verfahren wird, unabhängig vom Typ des Systems, der Mittelpunkt der Heizfläche als Bezugspunkt für $\vartheta_{F,\max}$ verwendet.

Die mittlere Oberflächentemperatur $\vartheta_{F,m}$, die die spezifische Wärmeleistung bestimmt (siehe Basiskennlinie), steht mit der maximalen Oberflächentemperatur im Zusammenhang. Dabei gilt stets $\vartheta_{F,m} < \vartheta_{F,\max}$.

Der erreichbare Wert $\vartheta_{F,m}$ ist sowohl vom Fußbodenheizsystem als auch von den Betriebsbedingungen abhängig (Temperaturspreizung $\sigma = \vartheta_V - \vartheta_R$, Wärmeabgabe nach unten q_u und Wärmewiderstand des Fußbodenbelags $R_{\lambda,B}$).

Der Berechnung der spezifischen Wärmeleistung liegen folgende Bedingungen zugrunde:

- der Wärmeübergang an der Fußbodenoberfläche entspricht der Basiskennlinie;
- eine Temperaturspreizung des Heizmittels $\sigma = 0$; die Abhängigkeit der Kennlinie von der Temperaturspreizung wird durch Anwendung der logarithmisch bestimmten Differenz zwischen der Heizmittel- und der Raumtemperatur $\Delta\vartheta_H$ erfasst [3] (siehe Gleichung (1));
- turbulente Rohrströmung: $m_H/d_i > 4\,000 \text{ kg}/(\text{h} \cdot \text{m})$;
- es findet kein seitlicher Wärmefluss statt;
- die Heizebene des Fußbodenheizsystems wird durch Wärmedämmung thermisch vom tragenden Untergrund des Gebäudes abgekoppelt.

ANMERKUNG Die vorstehend aufgeführte letzte Bedingung gilt nicht für das experimentelle Verfahren nach Abschnitt 9.

5 Unterlagen für die Prüfung

Für die Bestimmung der Wärmeleistung werden die Unterlagen des Lieferers des Systems zugrunde gelegt. Folgende Unterlagen sind bereitzustellen:

- Einbauzeichnung (Schnitt) des Fußbodenheizsystems über zwei Rohrteilungen, einschließlich der Randzone und mit Angabe der verwendeten Werkstoffe (erforderlichenfalls sind die Prüfergebnisse zur Wärmeleitfähigkeit der Werkstoffe vorzulegen);
- technische Unterlagen zum System.

Diese Angaben müssen sämtliche notwendigen Einzelheiten für die Berechnung des baustellenüblichen Aufbaus enthalten. Sie müssen in gleicher Form dem Installateur zur Verfügung gestellt werden.

1) Nationale Vorschriften können diese Temperatur auf einen niedrigeren Wert begrenzen.
2) Einige Fußbodenbelagmaterialien können niedrigere Temperaturen erforderlich machen.