

DIN EN 62999
(VDE 0705-2999)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 97.100.10

Einsprüche bis 2015-12-09

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50559
(VDE 0705-559):2013-12

Entwurf
**Elektrische Raumheizung, Fußbodenheizung, Charakteristika der
Gebrauchstauglichkeit –
Definitionen, Prüfverfahren, Dimensionierung und Formelzeichen
(IEC 59C/193/CDV:2015)**

Electric room heating, underfloor heating, characteristics of performance –
Definitions, method of testing, sizing and formula symbols
(IEC 59C/193/CDV:2015)

Chauffage électrique de locaux –

Chauffage par le sol –

Caractéristiques de performance – Définitions, méthode d'essai, calibrage et symboles de
formule
(IEC 59C/193/CDV:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-10-09 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 des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser
Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in
DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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 56 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	6
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	6
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	7
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf.....	17
4.3 Maximale flächenbezogene Aufnahme	17
4.4 Maximale Oberflächentemperatur	18
4.5 Maximale Fußbodenoberflächentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung.....	19
4.6 Raumlufttemperatur.....	20
4.7 Raumseitige Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen	20
4.8 Wärmetechnische Vorbehandlung des zu prüfenden Raumes.....	21
4.9 Fußbodentemperatur bei andauerndem Wärmestau	22
4.10 Fußbodentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes	23
4.11 Fußbodentemperatur bei gesteuerter Fußbodenheizung, Fußboden-Direktheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes	23
4.12 Raumtemperaturregelung über die Fläche der Randzone bei Fußboden-Speicherheizung	23
4.13 Raumtemperaturregelung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung.....	24
4.14 Fußbodentemperaturregelung bei Fußboden-Temperierung.....	24
4.15 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten	24
4.16 Dämmschichten	24
4.17 Randdämmstreifen	25
4.18 Abdeckung.....	25
4.19 Elektrische Zusatzheizung.....	25
4.20 Lastverteilschicht bei elektrischer Fußbodenheizung	26
4.21 Einbettung im oder unter dem Heizestrich oder unmittelbar unter dem Bodenbelag	26
4.22 Trockenverlegung von elektrischen Heizelementen	26
4.23 Heizelement.....	26
4.24 Heizleitung und Flächenheizleitung.....	26
4.24.1 Heizleitung für Einbettung im oder unter dem Estrich oder unmittelbar unter dem Bodenbelag	26
4.24.2 Heizleitung für Trockenverlegung.....	26

4.24.3	Flächenheizleitung für Anordnung unter oder in dem Estrich	26
4.25	Eigenschaften der Heizleitung	26
4.26	Eigenschaften der Flächenheizleitung	27
4.27	Kaltleitung	27
4.28	Verbindungsstelle	27
4.29	Biegeradius der Heizleitung	27
4.30	Kennzeichnung des Heizelementes	27
4.31	Welligkeit	27
4.32	Anordnung der Heizelemente bei Fußboden-Direktheizung	27
4.33	Klebstoff und Spachtelmasse	27
4.34	Stellflächen	28
4.35	Aufheizen des Estrichs	28
4.36	Bodenbeläge	28
4.37	Steuer- und Regeleinrichtung	28
4.38	Steuer- und Regeleinrichtung bei Fußboden-Speicherheizung	28
4.39	Steuer- und Regeleinrichtung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung	28
4.40	Bodentemperaturerfassung	28
4.41	Zusätzliche Freigabedauer	28
4.42	Raumbenutzungsdauer	29
4.43	Durchgangs- und Isolationswiderstandswerte des Heizelementes	29
4.44	Hinweis für am Bau tätige Handwerker	29
4.44.1	Schutzmaßnahmen beim Einbringen des Estrichs	29
4.44.2	Einbau des Estrichs	29
4.45	Angaben für Bauherr und Anlagenbenutzer	29
4.46	Prüfbericht	30
Anhang A (informativ) Verfahren für die Auslegung – Anwendungsbereich und Zweck		31
A.1	Allgemeines	31
A.2	Grundlagen – Ausgangsgrößen des zu beheizenden Raumes	31
A.2.1	Allgemeines	31
A.2.2	Norm-Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes	31
A.2.3	Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf	31
A.2.4	Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des zu beheizenden Raumes	32
A.2.5	Randbedingungen und Grenzwerte	32
A.3	Auslegung einer Fußbodenheizung	33
A.3.1	Speicherschichtdicke für eine Fußboden-Speicherheizung	33
A.3.2	Deckung des Wärmebedarfs des fußbodenbeheizten Raumes	33
Anhang B (informativ) Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Speicherheizung – Beispiel für einen Wohnraum		46
B.1	Allgemeines	46
B.2	Norm-Wärmebedarf des fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$	46

B.3	Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf $\dot{q}_N^*$	46
B.4	Außenflächenbezogene Speichermasse $m/\Sigma A_a$ des Raumes	46
B.5	Speicherschichtdicke δ	47
B.6	Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten	47
B.7	Maximale flächenbezogene Aufnahme P'_F	48
B.8	Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P'_{FE}	48
B.9	Heizende Fußbodenfläche A_F	48
B.10	Zulässige Aufnahme P_{ZUL}	48
B.11	Aufnahme des Raumes P	48
B.12	Flächenbezogene Aufnahme P'_{IN}	48
B.13	Mittlere Wärmeleistung $\dot{Q}_F$	49
B.14	Zusatzwärmeleistung $\dot{Q}_Z$	49
B.15	Aufnahme der Zusatzheizung	49
Anhang C (informativ) Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Direktheizung – Beispiel für einen Wohnraum		50
C.1	Allgemeines	50
C.2	Auslegungs-Wärmeleistung $\dot{Q}_H^*$ eines Raumes mit Fußboden-Direktheizung	50
C.3	Flächenbezogene Auslegungs-Wärmeleistung $\dot{q}_H^*$	50
C.4	Heizestrichdicke	51
C.5	Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten	51
C.6	Maximale flächenbezogene Aufnahme P'_F	52
C.7	Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P'_{FE}	52
C.8	Heizende Fußbodenfläche A_F	52
C.9	Zulässige Aufnahme P_{ZUL}	52
C.10	Aufnahme des Raumes P	52
C.11	Flächenbezogene Aufnahme P'_{IN}	52
C.12	Mittlere Wärmeleistung $\dot{Q}_F$	53
C.13	Zusatzwärmeleistung $\dot{Q}_Z$	53
Formelzeichen und Einheiten		54
Literaturhinweise		56

Bilder

Bild 1 – Verlegeschema der Fußbodenheizung	15
Bild 2 – Konstruktion „A“, Schnitt A – B	15
Bild 3 – Konstruktion „B“, Schnitt A – B	16
Bild 4 – Konstruktion „C“, Schnitt A – B	16
Bild 5 – Beispiele für die Auswirkung der Fußbodenoberflächentemperatur T_E	18

Bild 6 – Fußboden-Speicherheizung, Prinzipschaltung	20
Bild 7 – Fußboden-Direktheizung, gesteuerte Fußbodenheizung und Fußboden-Temperierung – Beispiel einer Schaltung für Einzelraumregelung; Räume mit jeweils einem Heizkreis	21
Bild 8 – Aufbau des Modells	22
Bild A.1 – Monogramm zur Ermittlung der Speicherschichtdicke	32
Bild A.2 – Elektrische Fußboden-Speicherheizung, Bemessungsschema	34
Bild A.3 – Elektrische Fußboden-Direktheizung und gesteuerte Fußbodenheizung, Bemessungsschema	35
Bild A.4 – Grundriss KG	41
Bild A.5 – Grundriss EG	42
Bild A.6 – Grundriss OG	43
Bild A.7 – Schnitt A – B	44
Bild A.8 – Schnitt C – D	45
Bild B.1 – Aufbau der Decke	46
Bild C.1 – Aufbau der Decke	50

Tabellen

Tabelle 1 – Mindest-Wärmedurchgangskoeffizient und Mindest-Wärmeleitwiderstände der Bauteile	25
Tabelle A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0 \text{ K}$	36
Tabelle A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5 \text{ K}$	36
Tabelle A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10 \text{ K}$	36
Tabelle A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15 \text{ K}$	36
Tabelle A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20 \text{ K}$	37
Tabelle A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30 \text{ K}$	37
Tabelle A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35 \text{ K}$	37
Tabelle A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38 \text{ K}$	37
Tabelle A.9 – Einschränkungsfaktor C in Abhängigkeit des flächenbezogenen Norm- Wärmebedarfs $\dot{q}_N^*$	38
Tabelle B.1 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o	47
Tabelle B.2 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u	47
Tabelle C.1 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o	51
Tabelle C.2 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u	51

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 59C/193/CDV:2015 „Electric room heating, underfloor heating, characteristics of performance – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols“ (CDV, en: Committee Draft for Vote) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom SC 59C „Heating appliances“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme und Abstimmung vorgelegt. Es wird jedoch nicht zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage gestellt. Derzeit ist also nicht vorgesehen, dieses Dokument als Europäische Norm zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS (en: Final Draft International Standard) nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CDV als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.4 „Heiz- und Wärmegeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50559 (VDE 0705-559):2013-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EN 50559 vollständig übernommen und an IEC-Normen angepasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1264 (alle Teile)	–	DIN EN 1264 (alle Teile)	–
EN 1264-1	–	DIN EN 1264-1	–
EN 1264-2	–	DIN EN 1264-2	–

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1264-3	–	DIN EN 1264-3	–
EN 1264-4	–	DIN EN 1264-4	–
EN 1264-5	–	DIN EN 1264-5	–
EN 12098-3	–	DIN EN 12098-3	–
EN 12098-4	–	DIN EN 12098-4	–
EN 12831	–	DIN EN 12831	–
EN 14337	–	DIN EN 14337	–
EN 50350	–	DIN EN 50350	–
EN 50366	–	DIN EN 50366 (VDE 0700-366)	VDE 0700-366
EN 60335-1	IEC 60335-1	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1)	VDE 0700-1
EN 60335-2-96	IEC 60335-2-96	DIN EN 60335-2-96 (VDE 0700-96)	VDE 0700-96
EN 60730-1	IEC 60730-1	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1)	VDE 0631-1
EN 60730-2-9	IEC 60730-2-9	DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9)	VDE 0631-2-9
–	IEC 60800	DIN IEC 60800 (VDE 0253--800)	VDE 0253-800
–	–	DIN V 4108-6:2003-06	–
–	–	DIN VDE 0100-723 (VDE 0100-723)	VDE 0100-723

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1264 (alle Teile), *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung*

DIN EN 1264-1, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 1: Definitionen und Symbole*

DIN EN 1264-2, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden*

DIN EN 1264-3, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 3: Auslegung*

DIN EN 1264-4, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 4: Installation*

E DIN EN 62999 (VDE 0705-2999):2015-11

DIN EN 1264-5, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden – Bestimmung der Wärmeleistung und der Kühlleistung*

DIN EN 12098-3, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen – Teil 3: Witterungsgeführte Regeleinrichtungen für Elektroheizungen*

DIN EN 12098-4, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen – Teil 4: Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen*

DIN EN 12831, *Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast*

DIN EN 14337, *Heizungssysteme in Gebäuden – Planung und Einbau von elektrischen Direkt-Raumheizungen*

DIN EN 50350, *Aufladesteuerungen für elektrische Speicherheizungen für den Hausgebrauch – Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften*

DIN EN 50366 (VDE 0700-366), *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Elektromagnetische Felder – Verfahren zur Bewertung und Messung*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60335-2-96 (VDE 0700-96), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-96: Besondere Anforderungen an Flächenheizelemente*

DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte*

DIN IEC 60800 (VDE 0253-800), *Heizleitungen mit einer Bemessungsspannung bis 300/500 V für Raumheizung und für die Vermeidung von Eisbildung*

DIN V 4108-6:2003-06, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung der Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs*

DIN VDE 0100-723 (VDE 0100-723), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 723: Unterrichtsräume mit Experimentiereinrichtungen*

Einleitung

In Fällen einer datierten Referenz im normativen Text, gilt der Verweis immer für die Ausgabe, auf die verwiesen wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektrische Fußbodenheizungen für Wohngebäude und alle anderen Gebäude, deren Benutzung der von Wohngebäuden entspricht oder zumindest ähnlich ist, mit einer maximalen Verkehrslast von 4 kN/m².

Diese Norm definiert die Haupteigenschaften von elektrischen Fußbodenheizungen und legt die Prüfverfahren für diese Eigenschaften zur Information der Benutzer fest.

Diese Norm behandelt keine

- Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen.

2 Normative Verweisungen^{N1)}

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).

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

elektrische Fußboden-Heizungsanlage

Fußboden-Heizungsanlage bestehend aus der elektrischen Fußbodenheizung, den Schalt-, Steuer- und Regelgeräten und der Elektroinstallation

3.1.1

Fußbodenheizung

an Ort und Stelle als Fußbodenkonstruktion aufgebaute Heizeinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird im Regelfall auf einen trockenen, ebenen und tragenden Unterbau aufgebracht.

3.1.2

Fußboden-Direktheizung

Fußbodenheizung, bei der die aus elektrischer Energie erzeugte Wärme mit möglichst geringer zeitlicher Verzögerung überwiegend über die Oberfläche des Fußbodens an den zu beheizenden Raum abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aufnahme elektrischer Energie, die in Wärme umgewandelt wird, unterliegt keiner Einschränkung.

3.1.3

Fußboden-Temperierung

Fußboden-Temperierung erhöht den Komfort durch eine angenehme Fußwärme

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ermittlung des Raumwärmebedarfs und der Dämmschichten ist nicht erforderlich, da die Fußboden-Temperierung bei der Ermittlung der Wärmeleistung eines Raumes nicht berücksichtigt wird.

3.1.4

gesteuerte Fußbodenheizung

Fußbodenheizung, bei der die aus elektrischer Energie erzeugte Wärme mit möglichst geringer zeitlicher Verzögerung überwiegend über die Oberfläche des Fußbodens an den zu beheizenden Raum abgegeben wird

^{N1)} Nationale Fußnote: Im Entwurf der IEC 62999 Ed.1 (IEC 59C/193/CDV) sind die normativen Verweisungen noch nicht aufgeführt. Dieser Abschnitt wird zu einem späteren Zeitpunkt vervollständigt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aufnahme elektrischer Energie darf – zusammenhängend nicht länger als 2 h – insgesamt je 24 h nicht mehr als 8 h unterbrochen werden. Die Betriebsdauer sollte mindestens der vorangegangenen Unterbrechungsdauer entsprechen.

3.1.5

Fußboden-Speicherheizung

Fußbodenheizung, bei der die elektrische Energie in Wärme umgewandelt und mit einer gewollten zeitlichen Verzögerung überwiegend über die Oberfläche des Fußbodens an den zu beheizenden Raum abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aufladung findet während der Freigabedauer t_F und in der Regel während einer mindestens zweistündigen zusätzlichen Freigabedauer t_{ZF} statt.

3.1.6

Fußboden-Speicherheizungsanlage

Anlage bestehend aus Fußbodenheizung, Zusatzheizung, den Schalt-, Steuer- und Regelgeräten und der Elektroinstallation

3.1.7

elektrische Zusatzheizung

erforderliche Heizeinrichtungen mit der Zusatzwärmeleistung Q_Z in einem beheizten Raum, zusätzlich und verschieden zur Fußbodenheizung (z. B. Randzonenheizung, Konvektor)

3.1.8

Heizkreis

für sich schalt-, steuer- oder regelbarer Abschnitt einer Fußbodenheizung

3.2

Bemessungsaufладedauer

Dauer der Aufladung, für die die Speicherheizung ausgelegt ist und die für Prüfungen zugrunde gelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie stellt die im Zeitraum von 24 Stunden größte zusammenhängende Aufladedauer in Stunden dar

3.3

Zusatzladedauer

Summe zusätzlicher Aufladedauern in Stunden, die zwischen zwei Bemessungsaufладedauern liegen

3.4

Bemessungsaufnahme eines Heizelementes

vom Hersteller für das Heizelement angegebene Leistungsaufnahme in W bei Bemessungsspannung

3.5

Aufnahme eines Raumes

Summe der Bemessungsaufnahmen der in einem Raum installierten Heizelemente der Fußbodenheizung in W

3.6

Bemessungstemperatur ϑ_N

höchstzulässige Heizleitertemperatur in °C, nach der die Heizleitungen benannt sind und auf die bestimmte Betriebseigenschaften, z. B. Wärmebeständigkeit der Isolierstoffe und Wärmedämmstoffe, bezogen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bemessungsgrenztemperatur ist die höchst zulässige Temperatur, für die ein Flächenheizelement vom Hersteller vorgesehen ist.

3.7

maximale Oberflächentemperatur

Temperatur an der Oberfläche des Fußbodens, die aus physiologischen Gründen an der unbedeckten Oberfläche des Fußbodens nicht überschritten werden darf

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Randzone darf diese Temperatur überschritten werden.

3.8

Norm-Innentemperatur

Wert der Innentemperatur ϑ_i in °C, der für die Berechnung benötigt wird; ist die resultierende Temperatur, definiert als Mittelwert aus der trockenen Lufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur

3.9

Norm-Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes

$\dot{Q}_N^*$ Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes, der nur der Bemessung einer Fußbodenheizung dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Sein Wert wird (wie der Wert des Norm-Wärmebedarfs eines fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$) in W, nach EN 12831 unter Berücksichtigung der teilweise eingeschränkten Beheizung der Räume dieser Wohnung ermittelt. Die Raumflächen, die mit Flächenheizungen ausgestattet sind (Fußboden, Decke), bleiben grundsätzlich unberücksichtigt. Zur Unterscheidung zum Norm-Wärmebedarf $\dot{Q}_N$ in W wird dieser Wert als Norm-Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$ in W bezeichnet.

3.10

flächenbezogener Norm-Wärmebedarf $\dot{q}_N^*$

der auf die Fußbodenfläche A des zu beheizenden Raumes bezogene Norm-Wärmebedarf $\dot{Q}_N^*$ dieses Raumes in W/m^2

$$\dot{q}_N^* = \frac{\dot{Q}_N^*}{A}$$

3.11

Auslegungs-Wärmeleistung eines Raumes mit Fußboden-Direktheizung $\dot{Q}_H^*$

Norm-Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$ in W in Übereinstimmung mit EN 12831, der auch für die gesteuerte Fußbodenheizung gilt

3.12

flächenbezogene Auslegungs-Wärmeleistung eines Raumes mit Fußboden-Direktheizung $\dot{q}_H^*$

die auf die Fußbodenfläche A des zu beheizenden Raumes bezogene Auslegungs-Wärmeleistung $\dot{Q}_H^*$ in W/m^2

$$\dot{q}_H^* = \frac{\dot{Q}_H^*}{A}$$

3.13

maximale flächenbezogene Aufnahme P_F

größtmögliche Aufnahme einer beheizten Fläche, die unter Berücksichtigung der maximalen Oberflächentemperatur, des Aufbaues einer Fußbodenheizung und der Versorgungs-Aufladedauer installiert werden darf, in W/m^2

3.14

flächenbezogene Aufnahme

die auf die heizende Fußbodenfläche A_F bezogene Aufnahme P der Fußbodenheizung eines Raumes in W/m^2

$$P_{IN} = \frac{P}{A_F}$$

3.15

mittlere Wärmeleistung

zeitlich gemittelte Heizleistung der heizenden Fußbodenfläche eines Raumes in Abhängigkeit von der Fußbodenoberflächentemperatur, der Norm-Innentemperatur und der mittleren raumseitigen Oberflächentemperatur von Wänden und Decken in W

3.16

mittlere Wärmestromdichte $\dot{q}_F$

der je Flächeneinheit vom Fußboden an den zu beheizenden Raum abgegebene Wärmestrom in W/m^2

3.17

Wärmestau

tritt ein durch Belegen des Fußbodens mit stark wärmedämmendem Material (z. B. Kissen, Matratzen) oder durch Ausfall von Schalt-, Steuer- und Regelgeräten, Folge ist eine unzulässig hohe thermische Beanspruchung der Fußbodenheizung

3.18

wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Fußboden-Speicherheizung

Teilbetrag der Wärmespeicherfähigkeit eines Gebäudes (Raumes) in $\text{W/m}^3\text{K}$, der einen Einfluss auf die Heizlast hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Ermittlung siehe DIN EN 12831 und DIN V 4108-6:2003-06, 6.5.2.

3.19

außenflächenbezogene Speichermasse des zu beheizenden Raumes

$m/\sum A_a$ in kg/m^2 Quotient aus Speichermasse eines Raumes m in kg und der Summe der Außenflächen dieses Raumes $\sum A_a$ in m^2

3.20

Stellfläche

nicht heizende Fußbodenfläche, die für die vollflächige Aufstellung oder den Einbau von Einrichtungsgegenständen vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierzu zählt auch die Fußbodenfläche in WC, Dusche und Bad, auf welche Sanitärteile wie WC, Duschtasse oder Badewanne aufgesetzt werden

3.21

Fläche der Randzone A_R

der mit einer höheren Temperatur heizende Fußbodenbereich in einer maximalen Breite von 1 m, der sich im Allgemeinen vor Außenwänden z. B. mit Glasflächen und Außentüren befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie dient nicht dem Daueraufenthalt; in m^2 .

3.22

Verweilfläche A_V

Daueraufenthaltsbereich innerhalb der heizenden Fußbodenfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ergibt sich aus der heizenden Fußbodenfläche abzüglich der Randzone, in m^2 .

3.23

Bestandteile der elektrischen Fußbodenheizung

- Dämmschicht (zur Wärme- bzw. Trittschalldämmung);
- Abdeckung;
- Heizelement;
- Wärme- und Lastverteilschicht;
- Bodenbelag

3.24

Dämmschicht

Wärmedämmung unter dem Fußbodenaufbau, die auch als Trittschalldämmung dienen kann

3.25

Abdeckung

flächiges Material, das die Durchfeuchtung der Dämmschicht durch das Anmachwasser des Estrichmörtels und die Bildung von Mörtelbrücken verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Gleichzeitig wird das Einsinken von Heizleitungen in offene Dämmstoffugen verhindert

3.26

Heizelement

Kombination aus Heizleitung oder Flächenheizleitung und gegebenenfalls den damit verbundenen Kaltleitungen, die diese mit der Anschlussstelle der Elektroinstallation verbinden

3.26.1

Heizleiter

elektrisch leitfähiger Teil einer Heizleitung, in dem unmittelbar elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird

3.26.2

Heizleitung

isolierter Heizleiter

3.26.3

Flächenheizleiter

elektrisch leitfähiges flächiges Material einer Flächenheizleitung, das unmittelbar der Umwandlung elektrischer Energie in Wärme dient

3.26.4

Flächenheizleitung

isolierter Flächenheizleiter. Kontaktstreifen dienen der Stromzuführung

3.26.5

Heizschleife

Heizelement aus Heizleitung und den damit verbundenen Kaltleitungen, deren geometrische Fixierung bei der Errichtung der Anlage stattfindet

3.26.6

Heizmatte

Kombination aus einem oder mehreren Heizelementen, welche(s) vom Hersteller durch entsprechende Vorrichtungen geometrisch fixiert ist bzw. sind

3.26.7

Kaltleitung

isolierte Leitung, die die Verbindung der Heizleitung mit der Anschlussstelle der Elektroinstallationsanlage herstellt und eine unzulässige Erwärmung der netzseitigen Anschlussstelle vermeidet

3.26.8

Verbindungsstelle

Verbindung (z. B. Muffe) zwischen Heizleitung bzw. Flächenheizleitung und Kaltleitung

3.27

Lastverteilschicht bei elektrischer Fußbodenheizung

z. B. Heizestrich

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1264-1.

3.28

Speicherschicht

Schicht aus Heizestrich und Bodenbelag und sonstigen oberhalb der Dämmschicht angeordneten konstruktiven Bauteilen, soweit deren Wärmeleitfähigkeit $\lambda \geq 1,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ist

3.31

Welligkeit $\Delta \vartheta_F$

maximale Temperaturunterschied in Kelvin, der an der Oberfläche eines Fußbodens innerhalb der Verweilfläche auftritt, in K

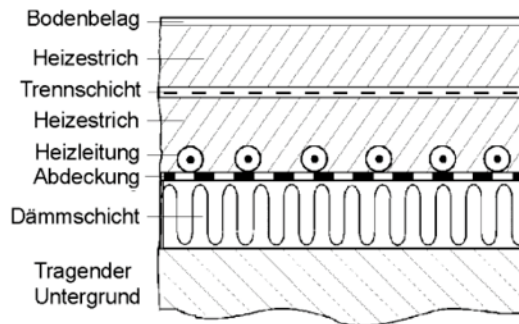


Bild 3 – Konstruktion „B“, Schnitt A – B

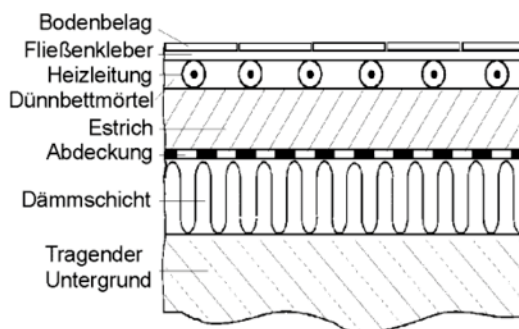


Bild 4 – Konstruktion „C“, Schnitt A – B

3.32 Steuer- und Regeleinrichtungen

3.32.1

Witterungsfühler

Bauglied, das die Witterung (z. B. Außentemperatur) erfasst und den Messwert als Führungsgröße anderen Baugliedern der Aufladesteuerung zuführt

3.32.2

Bodentemperaturfühler

Bauglied, das in der heizenden Fußbodenfläche an einer festgelegten Stelle die Temperatur erfasst und diesen Messwert als Führungsgröße anderen Baugliedern der Aufladesteuerung/Regelung zuführt

3.32.3

Bodentemperaturbegrenzer

Betriebstemperaturbegrenzer nach EN 60730-1

Anmerkung 1 zum Begriff: Er ist ein sich selbst zurückstellendes Bauglied, mit dem die Temperatur an einer festgelegten Stelle der heizenden Fußbodenfläche durch selbsttätiges Beeinflussen der Heizanlage unter der Bemessungstemperatur gehalten wird.

3.32.4

Bodentemperaturregler

Bauglied, das durch selbsttätiges Beeinflussen der Heizung die Temperatur am Bodentemperaturfühler in einstellbaren Grenzen hält

3.32.5

Raumtemperaturregler

Bauglied, das durch selbsttätiges Beeinflussen der Heizung die Raumlufttemperatur in einstellbaren Grenzen hält

3.32.6

Freigabedauer t_F

größtmögliche zusammenhängende Dauer, während der im Zeitraum von 24 Stunden für die Fußbodenheizung am Einbauort elektrische Energie bezogen werden kann.

Anmerkung 1 zum Begriff: Im praktischen Betrieb kann die Freigabedauer zusammenhängend oder aus Gründen der Belastungssteuerung in Strom-Versorgungsnetzen in einzelne Abschnitte unterteilt sein.

3.32.7

zusätzliche Freigabedauer t_{ZF}

Summe zusätzlicher Dauern für den Bezug elektrischer Energie für die Fußbodenheizung, die zwischen zwei Freigabedauern liegen, in Stunden

3.32.8

Raumbenutzungsdauer

Dauer, für die die Fußbodenheizung ausgelegt ist, in Stunden

4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften

4.1 Allgemeines

Elektrische Fußbodenheizungen gelten als fester Bestandteil des zu beheizenden Baukörpers. Die Prüfung der Fußbodenheizungsanlagen und der normgerechten Bemessung ist rechnerisch und gegebenenfalls messtechnisch als Bestätigungsprüfung durchzuführen. Eine messtechnische Bestätigungsprüfung der errichteten Anlage soll nur in begründeten Fällen erfolgen.

4.2 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf

Im Hinblick auf Funktionstüchtigkeit, Wirtschaftlichkeit und Einhaltung hygienischer Bedingungen soll der flächenbezogene Norm-Wärmebedarf der mit Fußbodenheizung ausgestatteten Wohnungen und ähnlich genutzten Gebäuden den Wert von 70 W/m^2 nicht übersteigen. Der flächenbezogene Norm-Wärmebedarf eines einzelnen Raumes $\dot{q}_N^*$ in W/m^2 darf diesen Wert in Ausnahmefällen überschreiten, wenn durch Berechnung nach Anhang A dieser Norm eine Wärmebedarfsdeckung nachgewiesen wird.

4.3 Maximale flächenbezogene Aufnahme

Die maximale flächenbezogene Aufnahme wird so gewählt, dass auch durch Wärmestau keine Schäden an der Unterseite der Lastverteilschicht auftreten können. Hierbei wird von einem zusätzlichen Wärmestau oberhalb des vorgesehenen Bodenbelages durch Abdeckung mit einer Dämmschicht, deren Wärmeleitwiderstand

$$R_\lambda = 2 \frac{\text{m}^2 \times \text{K}}{\text{W}}$$

beträgt, ausgegangen.

(Entspricht z. B. 0,08 m eines Materials mit $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)

Grenzwerte der maximalen flächenbezogenen Aufnahme sind dem Anhang A dieser Norm, Tabellen A.1 bis A.8, zu entnehmen.

Die Aufnahme des Raumes ist zu ermitteln. Die flächenbezogene Aufnahme P'_{IN} in W/m^2 ist:

$$P'_{\text{IN}} = \frac{P}{A_F}$$