

DIN EN 50559

ICS 97.100.10

Einsprüche bis 2010-12-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN V 44576:2008-04

Entwurf**Elektrische Raumheizung, Charakteristika der Gebrauchstauglichkeit –
Definitionen, Testmethoden, Dimensionierung und Formelsymbole;
Deutsche Fassung prEN 50559:2010**

Electric room heating, underfloor heating, characteristics of performance –
Definitions, method of testing, sizing and formula symbols;
German version prEN 50559:2010

Chauffage électrique des locaux –
Chauffage au sol –
Propriétés d'utilisation – Définitions, procédures d'essai, caractéristiques assignées et
symboles;
Version allemande prEN 50559:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-10-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im
DIN und VDE (Hausanschrift: 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 65 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50559:2010 „Elektrische Raumheizung, Charakteristika der Gebrauchstauglichkeit – Definitionen, Testmethoden, Dimensionierung und Formelsymbole“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das europäische Dokument prEN 50559:2010 „Electric room heating, underfloor heating, characteristics of performance – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols“ wurde vom TC 59X „Gebrauchstauglichkeit von elektrischen Geräten für den Haushalt und ähnliche Zwecke“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN 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 „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN V 44576:2008-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Text der DIN V 44576 zu wesentlichen Teilen in das neue europäische Normvorhaben prEN 50559 eingebracht,
- b) Normative Verweisungen auf europäische Normen umgestellt.

Elektrische Raumheizung, Charakteristika der Gebrauchstauglichkeit –
Definitionen, Testmethoden, Dimensionierung und Formelsymbole

Electric room heating, underfloor heating,
characteristics of performance –
Definitions, method of testing, sizing and
formula symbols

Chauffage électrique des locaux –
Chauffage au sol –
Propriétés d'utilisation –
Définitions, procédures d'essai, caractéristiques
assignées et symboles

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2010-09-10

Er wurde von CLC/TC 59X erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Das vorliegende Dokument wurde von WG 12 „Wärmegeräte“ vom Technischen Komitee CENELEC TC 59X „Verbraucherinformation bezüglich elektrischer Geräte für den Hausgebrauch“ ausgearbeitet. Es wird der Erstumfrage unterworfen.

Begründung: CLC/TC 59X wurde zur Aufnahme von Standardisierungs-Arbeiten für Fußbodenheizungssysteme und auch Direktheizsysteme gebeten, weil diese Märkte in Europa signifikant wachsen und die technische Basis für die Konstruktion solcher Systeme schwach ist.

CS-Anmerkung:

Siehe hierzu die folgenden Punkte der Liste der Beschlüsse der 137 BT-Sitzung:

3.1.5 CLC/TC 59X – NWI request

BT137/DG8101/DV
BT137/DG8101/DV/GB

D137/C042 BT approved the request from CLC/TC 59X „Performance of household and similar electrical appliances” for New Work Items i.e. the future:

prEN 50XXX „Electric room heating, underfloor heating, characteristics of performance – Definitions, method of testing, sizing and formula symbols” (PR = 22952) with target date for vote: 2012-05-31,

.....

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften	15
4.1 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf	15
4.2 Maximale flächenbezogene Aufnahme	15
4.3 Maximale Oberflächentemperatur	16
4.4 Maximale Fußbodenoberflächentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung	17
4.5 Raumlufttemperatur	18
4.6 Raumseitige Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen	19
4.7 Wärmetechnische Vorbehandlung des zu prüfenden Raumes	19
4.8 Fußbodentemperatur bei andauerndem Wärmestau	20
4.9 Fußbodentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes	21
4.10 Fußbodentemperatur bei gesteuerter Fußbodenheizung, Fußboden-Direktheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes	22
4.11 Raumtemperaturregelung über die Fläche der Randzone bei Fußboden-Speicherheizung	22
4.12 Raumtemperaturregelung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung	22
4.13 Fußbodentemperaturregelung bei Fußboden-Temperierung	22
4.14 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten	23
4.15 Dämmschichten	23
4.16 Randdämmstreifen	24
4.17 Abdeckung	24
4.18 Elektrische Zusatzheizung	24
4.19 Lastverteilschicht bei elektrischer Fußbodenheizung	25
4.20 Einbettung im oder unter dem Heizestrich oder unmittelbar unter dem Bodenbelag	25
4.21 Trockenverlegung von elektrischen Heizelementen	25
4.22 Heizelement	25
4.23 Heizleitung und Flächenheizleitung	25
4.24 Eigenschaften der Heizleitung	26
4.25 Eigenschaften der Flächenheizleitung	26
4.26 Kaltleitung	26
4.27 Verbindungsstelle	26
4.28 Biegeradius der Heizleitung	26
4.29 Kennzeichnung des Heizelementes	26
4.30 Welligkeit	26

	Seite
4.31 Anordnung der Heizelemente bei Fußboden-Direktheizung.....	26
4.32 Klebstoff und Spachtelmasse	27
4.33 Stellflächen	27
4.34 Aufheizen des Estrichs	27
4.35 Bodenbeläge.....	27
4.36 Steuer- und Regeleinrichtung	27
4.37 Steuer- und Regeleinrichtung bei Fußboden-Speicherheizung	27
4.38 Steuer- und Regeleinrichtung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung.....	27
4.39 Bodentemperaturerfassung	27
4.40 Zusätzliche Freigabedauer	28
4.41 Raumbenutzungsdauer	28
4.42 Durchgangs- und Isolationswiderstandswerte des Heizelementes	28
4.43 Hinweis für am Bau tätige Handwerker	28
4.45 Prüfbericht	29
Anhang A Verfahren für die Auslegung – Anwendungsbereich und Zweck	30
5 Grundlagen	30
5.1 Ausgangsgrößen des zu beheizenden Raumes.....	30
6 Auslegung einer Fußbodenheizung.....	31
6.1 Speicherschichtdicke für eine Fußboden-Speicherheizung	31
6.2 Deckung des Wärmebedarfs des fußbodenbeheizten Raumes.....	32
Anhang B Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Speicherheizung	46
7 Beispiel für einen Wohnraum	46
7.1 Norm-Wärmebedarf des fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$	46
7.2 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf $\dot{q}_N^*$	46
7.3 Außenflächenbezogene Speichermasse $m/\Sigma A_a$ des Raumes	46
7.4 Speicherschichtdicke δ	47
7.5 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten.....	47
7.6 Maximale flächenbezogene Aufnahme P_F'	48
7.7 Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P_{FE}'	48
7.8 Heizende Fußbodenfläche A_F	48
7.9 Zulässige Aufnahme P_{ZUL}	48
7.10 Aufnahme des Raumes P	48
7.11 Flächenbezogene Aufnahme P_{IN}'	48
7.12 Mittlere Wärmeleistung $\dot{Q}_F$	49
7.13 Zusatzwärmeleistung $\dot{Q}_Z$	49

	Seite
7.14 Aufnahme der Zusatzheizung.....	49
Anhang C Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Direktheizung.....	50
8 Beispiel für einen Wohnraum	50
8.1 Auslegungs-Wärmeleistung $\dot{Q}_H^*$ eines Raumes mit Fußboden-Direktheizung	50
8.2 Flächenbezogene Auslegungs-Wärmeleistung $\dot{q}_H^*$	50
8.3 Heizestrichdicke	51
8.4 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten	51
8.5 Maximale flächenbezogene Aufnahme P'_F	51
8.6 Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P'_{FE}	52
8.7 Heizende Fußbodenfläche A_F	52
8.8 Zulässige Aufnahme P_{ZUL}	52
8.9 Aufnahme des Raumes P	52
8.10 Flächenbezogene Aufnahme P'_{IN}	52
8.11 Mittlere Wärmeleistung $\dot{Q}_F^*$	52
8.12 Zusatzwärmeleistung $\dot{Q}_Z$	53
Formelzeichen und Einheiten	54
Literaturhinweise.....	56
Stichwortverzeichnis	57
Bilder	
Bild 1 – Verlegeschema der Fußbodenheizung.....	13
Bild 2 – Konstruktion „A“, Schnitt A – B	13
Bild 3 – Konstruktion „B“, Schnitt A – B	14
Bild 4 – Konstruktion „C“, Schnitt A – B	14
Bild 5 – Beispiele für die Auswirkung der Fußbodenübertemperatur T_E	16
Bild 6 – Fußboden-Speicherheizung, Prinzipschaltung	18
Bild 7 – Fußboden-Direktheizung, gesteuerte Fußbodenheizung und Fußboden-Temperierung – Beispiel einer Schaltung für Einzelraumregelung; Räume mit jeweils einem Heizkreis.....	20
Bild 8 – Aufbau des Modells	21
Bild 9 – Monogramm zur Ermittlung der Speicherschichtdicke	31
Bild 10 – Elektrische Fußboden-Speicherheizung, Bemessungsschema	33
Bild 11 – Elektrische Fußboden-Direktheizung und gesteuerte Fußbodenheizung, Bemessungsschema	34
Bild 12 – Grundriss KG	41
Bild 13 – Grundriss EG	42
Bild 14 – Grundriss OG.....	43
Bild 15 – Schnitt A – B	44
Bild 16 – Schnitt C – D.....	45

	Seite
Bild 17 – Aufbau der Decke	46
Bild 18 – Aufbau der Decke	50
Tabellen	
Tabelle 1 – Mindest-Wärmedurchgangskoeffizient und Mindest-Wärmeleitwiderstände der Bauteile.....	24
Tabelle 2: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0K$	35
Tabelle 3: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5K$	35
Tabelle 4: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10K$	36
Tabelle 5: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15K$	36
Tabelle 6: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20K$	36
Tabelle 7: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30K$	36
Tabelle 8: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35K$	37
Tabelle 9: $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38K$	37
Tabelle 10 – Einschränkungsfaktor C in Abhängigkeit des flächenbezogenen Norm- Wärmebedarfs $\dot{q}_N^*$	38
Tabelle 11 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o	47
Tabelle 12 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u	47
Tabelle 13 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o	51
Tabelle 14 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u	51

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektrische Fußboden-Heizungen für Wohngebäude und alle anderen Gebäude, deren Benutzung der von Wohngebäuden entspricht oder zumindest ähnlich ist, mit einer maximalen Verkehrslast von 4 kN/m^2 .

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

Diese Norm behandelt keine Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen;

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, *Fußboden-Heizung – Systeme und Komponenten – Teil 1: Definitionen und Symbole*

EN 1264-2¹, *Fußboden-Heizung – Systeme und Komponenten – Teil 2: Bestimmung der Wärmeleistung*

EN 1264-3², *Fußboden-Heizung – Systeme und Komponenten – Teil 3: Auslegung*

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

DIN EN 12831 Beiblatt 1, *Heizungssysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast – Nationaler Anhang NA*

DIN EN 12831 Beiblatt 1/A1, *Heizungssysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast – Nationaler Anhang NA; Änderung A1*

EN 60335-2-96, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-96: Besondere Anforderungen für Flächenheizelemente*

EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

Normenreihe DIN 105, *Mauerziegel*

DIN V 106, *Kalksandsteine mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 4165-100, *Porenbetonsteine – Teil 100: Plansteine und Planelemente mit besonderen Eigenschaften*

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

DIN 18560-2:2009-09, *Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)*

¹⁾ Ersetzt durch EN 1264-2:2009, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden.*

²⁾ Ersetzt durch EN 1264-3:2009, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 3: Auslegung.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

elektrische Fußboden-Heizungsanlage

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

3.1.1

Fußbodenheizung

Fußbodenheizung ist eine an Ort und Stelle als Fußbodenkonstruktion aufgebaute Heizeinrichtung. 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 Die Aufnahme elektrischer Energie unterliegt keiner zeitlichen Einschränkung.

3.1.3

Fußboden-Temperierung

Fußboden-Temperierung erhöht den Komfort durch eine angenehme Fußwärme.

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

ANMERKUNG Die Aufnahme elektrischer Energie kann – zusammenhängend nicht länger als 2 Stunden – insgesamt je 24 Stunden nicht mehr als 8 Stunden 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 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

Fußboden-Speicherheizungsanlage besteht 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

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

3.2

Bemessungsaufładedauer

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

ANMERKUNG Sie stellt die im Zeitraum von 24 Stunden größte zusammenhängende Aufladedauer in Stunden dar

3.3

Zusatzładedauer

Summe zusätzlicher Aufladedauern in Stunden, die zwischen zwei Bemessungsaufładedauern liegen

3.4

Bemessungsaufnahme eines Heizelementes

vom Hersteller für das Heizelement angegebene Leistungsaufnahme in W bei Bemessungsspannung

3.5

Aufnahme eines Raumes

Aufnahme der Fußbodenheizung eines Raumes ist die Summe der Bemessungsaufnahmen der in einem Raum installierten Heizelemente der Fußboden-Heizung 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 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 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.

Sein Wert wird (wie der Wert des Norm-Wärmebedarfs eines fußbodenbeheizten Raumes $\dot{Q}_N^*$) in W, nach EN 1264 unter Berücksichtigung der teilweise eingeschränkten Beheizung der Räume dieser Wohnung ermittelt

ANMERKUNG 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 1264. Dies gilt auch für die gesteuerte Fußbodenheizung

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 Oberflächen-temperatur, des Aufbaues einer Fußboden-Heizung 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 Oberflächen-temperatur 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 Ermittlung siehe DIN EN 12831 Beiblatt 1:2004, 2.6.3.2 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 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 Sie dient nicht dem Daueraufenthalt; in m^2 .

3.22

Verweilfläche A_V

Daueraufenthaltsbereich innerhalb der heizenden Fußbodenfläche

ANMERKUNG 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 nach unten und gegebenenfalls Trittschalldämmung

3.25

Abdeckung

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

ANMERKUNG 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

ANMERKUNG Siehe EN 60335-2-96.

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

3.27.5

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 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

3.29

Bodenbelag

oberste begehbare Schicht (Nutzschicht) der Fußbodenheizung

3.30 Verlegungsarten

3.30.1

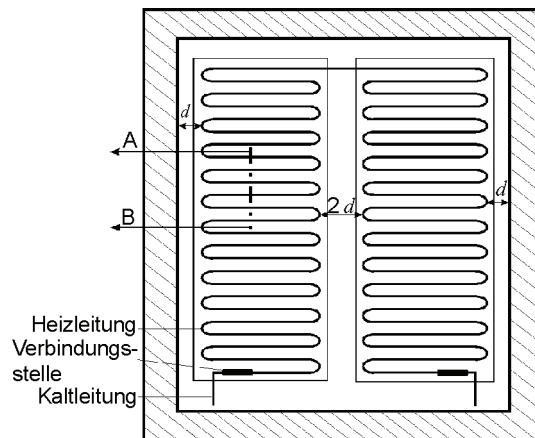
Einbettung im Heizestrich

das Heizelement wird unmittelbar in dem frischen Heizestrich eingebettet, wie in Bild 2, Konstruktion „A“ dargestellt (entspricht Typ A der EN 1264, Teile 1, 2 und 3)

3.30.2

Einbettung unter dem Heizestrich

das Heizelement wird unmittelbar unter dem oder nur teilweise im frischen Heizestrich eingebettet, wie in Bild 3, Konstruktion „B“ dargestellt. Der Heizestrich kann eine Trennschicht aufweisen (entspricht Typ C der EN 1264, Teile 1, 2 und 3)



d = Heizestrichdicke

Bild 1 – Verlegeschema der Fußbodenheizung

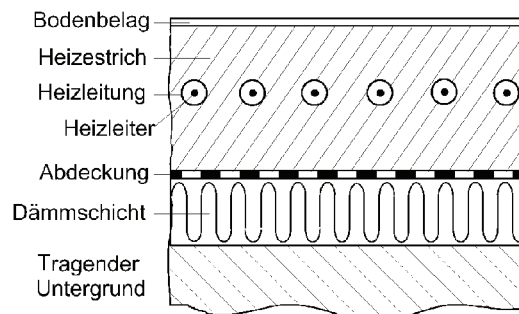


Bild 2 – Konstruktion „A“, Schnitt A – B

3.30.3

Trockenverlegung von elektrischen Heizelementen

das Heizelement wird in vorgefertigten Rillenplatten, Rohren oder Kanälen unter dem oder im Heizestrich verlegt. Dabei kommt das Heizelement nicht mit dem Heizestrich in Berührung

3.30.4

Einbettung unmittelbar unter dem Bodenbelag

das Heizelement wird auf dem vorhandenen Untergrund, z. B. Estrich, wie in Bild 4, Konstruktion „C“ dargestellt, verlegt.

ANMERKUNG In der Regel wird es mit Dünnbettmörtel auf dem Untergrund fixiert

3.31

Welligkeit

$$\Delta \vartheta_F$$

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

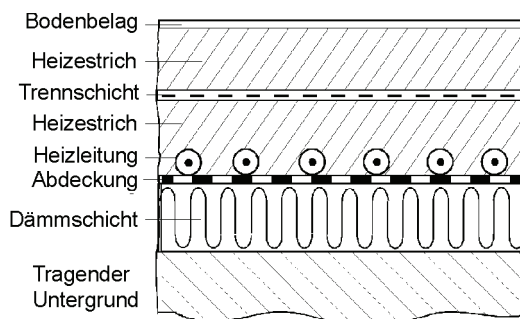


Bild 3 – Konstruktion „B“, Schnitt A – B

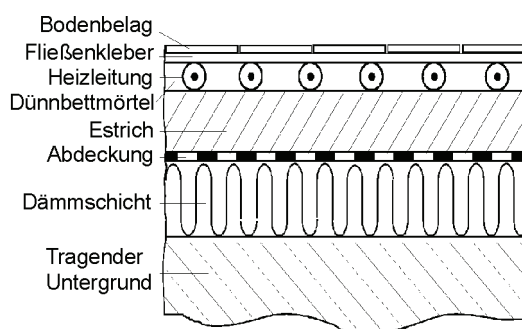


Bild 4 – Konstruktion „C“, Schnitt A – B

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 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 Fußboden-Heizung am Einbauort elektrische Energie bezogen werden kann.

ANMERKUNG 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 Fußboden-Heizung, die zwischen zwei Freigabedauern liegen, in Stunden

3.32.8

Raumbenutzungsdauer

Dauer, für die die Fußboden-Heizung ausgelegt ist, in Stunden

4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften

Elektrische Fußboden-Heizungen 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.

4.1 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf

Im Hinblick auf Funktionstüchtigkeit, Wirtschaftlichkeit und Einhaltung hygienischer Bedingungen soll der flächenbezogene Norm-Wärmebedarf der mit Fußboden-Heizung 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.

4.2 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 2 bis 9, zu entnehmen.

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

$$P'_{IN} = \frac{P}{AF}$$

4.3 Maximale Oberflächentemperatur

Im zeitlichen Mittel beträgt während der Raumbenutzungsdauer in den Aufenthaltszonen der Temperaturunterschied zwischen Fußbodenoberfläche und Raumlufttemperatur

- bei Fußboden-Speicherheizung nicht mehr als 6,5 K,
- bei Fußboden-Direktheizung und bei gesteuerter Fußbodenheizung nicht mehr als 9,0 K.

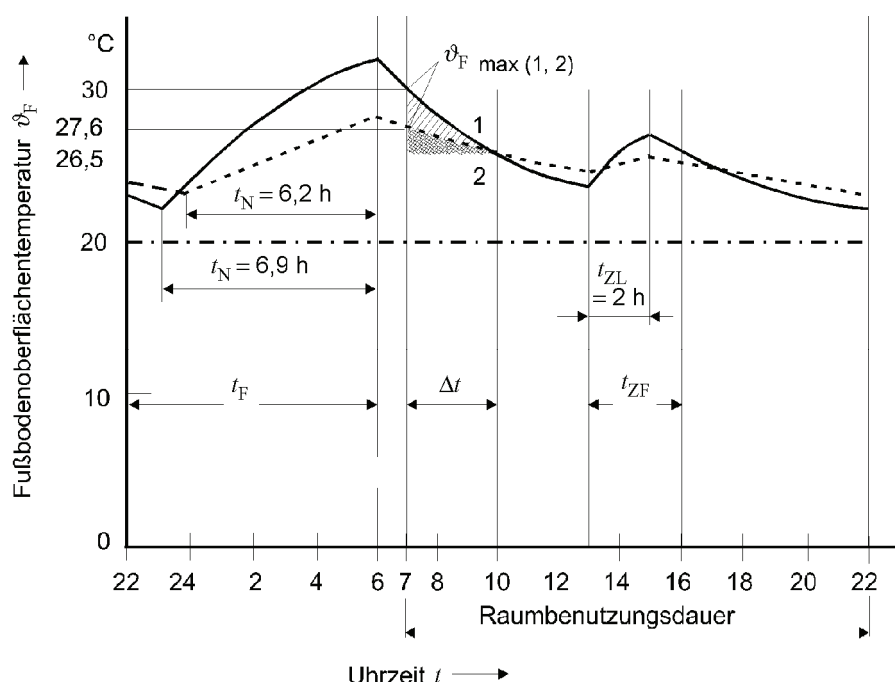
Auf diesem Temperaturunterschied basiert der Zahlenwert der mittleren Wärmestromdichte.

Die mittlere Oberflächentemperatur wird im Istzustand des Raumes (Nutzungszustand) gemessen. Dabei ist festzustellen und anzugeben, ob Istzustand und Planungszustand des Fußbodenbelages übereinstimmen. Die Messung der Oberflächentemperatur ist in der Aufenthaltszone an mindestens 5, in der Randzone an mindestens 3 frei gewählten Stellen, die von seitlichen Begrenzungen der heizenden Fläche mindestens 0,4 m entfernt sind, durchzuführen und anzugeben. Die Messung darf nicht an Stellen durchgeführt werden, deren Temperatur durch Fremdwärme, z. B. durch Sonnenstrahlung, beeinflusst worden ist.

Die Temperaturmessung soll mit einem Strahlungs-Thermometer berührungslos und senkrecht zur Messfläche vorgenommen werden. Die Fehlergrenze des Messgerätes, an einem schwarzen Strahler gemessen, soll $\pm 0,5$ K bei einer Gehäusetemperatur von 15 °C bis 35 °C betragen.

Die Messfläche auf dem Fußboden muss einen Durchmesser von $0,2 \text{ m} \pm 10 \%$ haben.

Die mittlere Oberflächentemperatur ϑ_{FM} in °C während der Raumbenutzungsdauer ist aus den Messwerten um 08.00 Uhr, 13.00 Uhr und 19.00 Uhr für jede Messstelle zu bilden und anzugeben.



1 Speicherschichtdicke z. B. $\delta = 0,06 \text{ m}$

2 Speicherschichtdicke z. B. $\delta = 0,12 \text{ m}$

Bodenbelag: Teppich 0,006 m, $\lambda = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Δt Dauer der Überschreitung von 26,5 °C innerhalb der Raumbenutzungsdauer

ϑ_{Fmax} maximale Fußbodenoberflächentemperatur innerhalb der Raumbenutzungsdauer

Schraffierte Flächen = T_E

Bild 5 – Beispiele für die Auswirkung der Fußbodenübertemperatur T_E

$$\vartheta_{FM} = \frac{\vartheta_{F(8)} + \vartheta_{F(13)} + \vartheta_{F(19)}}{3}$$

Die Prüfung ist nur durchzuführen, wenn an zwei aufeinanderfolgenden, der Messung unmittelbar vorausgehenden Tagen und an dem Messtag selbst das Tagesmittel der Außenlufttemperatur $\vartheta_{am} \leq 10^\circ\text{C}$ beträgt.

Die Außenlufttemperatur ϑ_a in $^\circ\text{C}$ ist mit einer strahlungsgeschützten Messeinrichtung, Fehlergrenze 0,5 K, im Abstand von 1 m von der Außenwand und mindestens 2 m über Gelände um 7.00 Uhr, 14.00 Uhr und 21.00 Uhr zu messen und deren Tagesmittel ϑ_{am} in $^\circ\text{C}$ anzugeben.

$$\vartheta_{am} = \frac{\vartheta_{a(7)} + \vartheta_{a(14)} + 2\vartheta_{a(21)}}{4}$$

4.4 Maximale Fußbodenoberflächentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung

Die Auswirkung einer Fußbodenübertemperatur T_E in Kh gegenüber der maximalen Fußbodenoberflächentemperatur bei bestimmungsgemäßer Benutzung innerhalb der Raumbenutzungsdauer wird in Bild 5 dargestellt und näherungsweise ausgedrückt durch

$$T_E = \frac{(\vartheta_{Fmax} - \vartheta_{FZUL}) \cdot \Delta t}{2}$$

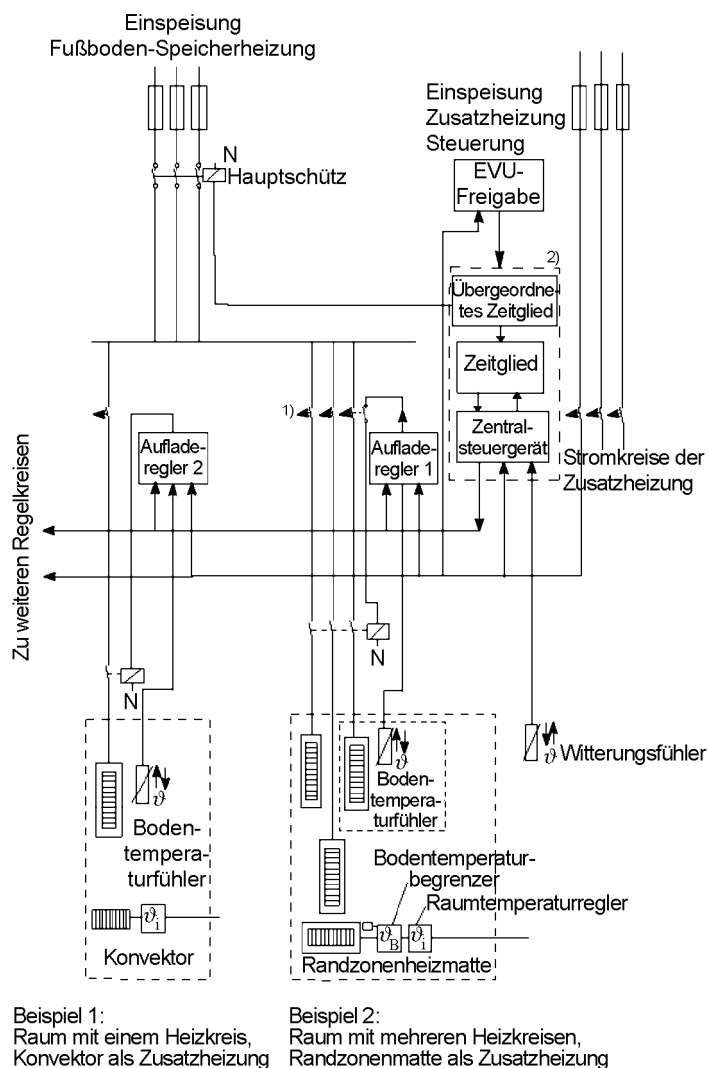
Dabei ist der Wert von 4 Kh nicht zu überschreiten.

Beispiel für eine nicht geeignete Konstruktion:

$$T_E = \frac{(\vartheta_{Fmax} - 26,5) \cdot \Delta t}{2} = \frac{(30 - 26,5) \cdot 3}{2} = 5,25\text{Kh}$$

Beispiel für eine geeignete Konstruktion:

$$T_E = \frac{(\vartheta_{Fmax} - 26,5) \cdot \Delta t}{2} = \frac{(28 - 26,5) \cdot 3}{2} = 2,25\text{Kh} =$$



- 1) Leistungsschalter mit Hilfsschalter für Heizkreis mit Bodentemperaturfühler
- 2) Zur Überwachung der Versorgungsaufloadauern

Bild 6 – Fußboden-Speicherheizung, Prinzipschaltung

4.5 Raumlufttemperatur

Während der Prüfung ist die Raumlufttemperatur des zu prüfenden Raumes, gemessen im Schnittpunkt der Raumbodenflächendiagonale in 0,75 m Höhe, kontinuierlich mit einer geeigneten Messeinrichtung, Fehlergrenze 0,5 K, zu messen und anzugeben. Die Messstelle ist gegen die Wärmestrahlung der Raumumschließungsflächen abzuschirmen.

Ist eine Zusatzheizung vorhanden, so muss diese während des Messzeitraumes während der Raumbenutzungsdauer betriebsbereit sein. Der zugehörige Temperaturregler ist auf den bei der Bemessung zugrunde gelegten Temperaturwert einzustellen.

ANMERKUNG Erläuterungen siehe DIN EN 12831:2004-4 Beiblatt 1, Tabelle 2.