

DIN EN 1264-4

ICS 91.140.10

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1264-4:2009-11

**Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit
Wasserdurchströmung –
Teil 4: Installation;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1264-4:2020**

Water based surface embedded heating and cooling systems –
Part 4: Installation;
German and English version prEN 1264-4:2020

Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées –
Partie 4: Installation;
Version allemande et anglaise prEN 1264-4:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-17 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 von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 41 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1264-4:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheiz-einrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 041-01-69-15 AK „Integrierte Flächenheizungen und -kühlungen (SpA CEN/TC 130/WG 9 und ISO/TC 205/WG 8)“ im DIN-Normen-ausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 22391 (alle Teile) siehe DIN EN ISO 22391

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1264-4:2009-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich präzisiert;
- b) Wortlaut verbessert, insbesondere für den Begriff „Prüfverfahren“;
- c) neuer Unterabschnitt 4.1 „Hydraulischer Abgleich“ hinzugefügt;
- d) neuer Absatz in 4.2.2.1 „Tragender Untergrund“ hinzugefügt;
- e) 4.2.2.2 „Dämmschicht“ geändert;
- f) neuer Unterabschnitt 4.2.2.4 „Andere Schichten“ hinzugefügt;
- g) 4.2.2.9 „Lastverteilschicht“ geändert;
- h) neuer Unterabschnitt 4.2.2.9.5.4 „Schadhafte Rohre“ hinzugefügt;
- i) 4.2.3 „Dichtheitsprüfung“ geändert;
- j) 4.2.4 „Funktionsheizen“ geändert;
- k) neuer Anhang B „Funktionsheizprotokoll“ hinzugefügt;
- l) neuer Unterabschnitt 4.2.5 „Aufheizen zur Herstellung der Belegreife“ hinzugefügt;
- m) 4.3.3 „Dämmung“ geändert.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 22391 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT)*

— Leerseite —

Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 4: Installation

Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées — Partie 4 : Installation

Water based surface embedded heating and cooling systems — Part 4: Installation

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
4.1 Hydraulischer Abgleich	5
4.2 Fußbodenheiz- und Kühlsysteme	5
4.2.1 Allgemeine bauliche Voraussetzungen	5
4.2.2 Bauschichten, Bauteile	6
4.2.3 Dichtheitsprüfung	11
4.2.4 Funktionsheizen	12
4.2.5 Aufheizen zur Herstellung der Belegreife	12
4.2.6 Fußbodenbeläge	13
4.3 In Decken und Wände integrierte Heiz- und Kühlsysteme	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Allgemeine bauliche Voraussetzungen	13
4.3.3 Dämmung	14
4.3.4 Maximale Vorlauftemperaturen	15
Anhang A (informativ) Vermeidung von Korrosion	16
A.1 Sauerstoff-Sperrschicht	16
A.2 Einsatz von speziellen Hemmstoffen (Inhibitoren)	16
Anhang B (informativ) Funktionsheizprotokoll	17
Literaturhinweise	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1264-4:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheiz-
einrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1264-4:2009 ersetzen.

Dieses Dokument mit dem Haupttitel *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurch-
strömung*, 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.

Die hauptsächlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- a) Anwendungsbereich präzisiert;
- b) Wortlaut verbessert, insbesondere für den Begriff „Prüfverfahren“;
- c) neuen Unterabschnitt 4.1 Hydraulischer Abgleich hinzugefügt;
- d) Absatz in 4.2.2.1 Tragender Untergrund hinzugefügt;
- e) 4.2.2.2 Dämmschichten modifiziert;
- f) neuen Unterabschnitt 4.2.2.4 Andere Schichten hinzugefügt;
- g) 4.2.2.9 Lastverteilschicht modifiziert;
- h) neuen Unterabschnitt 4.2.2.9.5.4 Schadhafte Rohre hinzugefügt;
- i) 4.2.3 Dichtheitsprüfung modifiziert;
- j) 4.2.4 Funktionsheizen modifiziert;
- k) neuen Anhang B Funktionsheizprotokoll hinzugefügt;
- l) neuen Unterabschnitt 4.2.5 Aufheizen zur Herstellung der Belegreife hinzugefügt;
- m) 4.3.3 Dämmung modifiziert;
- n) Wortlaut optimiert.

1 Anwendungsbereich

EN 1264 behandelt in Wohn- und anderen Gebäuden (z. B. Bürogebäuden, öffentlichen Gebäuden sowie Gewerbe- und Industriegebäuden) installierte raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme und legt einen Schwerpunkt auf Systeme, die für den Zweck der thermischen Behaglichkeit installiert werden.

EN 1264 gilt für Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung, die in die Raumumschließungsflächen (Fußboden, Wände, Decke) des zu heizenden oder des zu kühlenden Raumes eingebettet sind. Sie gilt ggf. auch für die Verwendung anderer Heizmittel als Wasser.

EN 1264 gilt für die Identifizierung standardisierter Produktmerkmale durch Berechnung und Prüfung der Wärmeleistung der Heizung für technische Spezifikationen und die Zertifizierung. Für das Design, den Bau und den Betrieb dieser Anlagen gilt EN ISO 11855.

Die in EN 1264 abgedeckten Systeme grenzen an den tragenden Untergrund der Umschließungsflächen des Gebäudes an und werden direkt oder mit Befestigungshalterungen angebracht. In abgehängten Decken montierte Deckensysteme mit einem auslegungsgemäßen offenen Luftspalt zwischen dem System und der Gebäudestruktur, der eine thermisch induzierte Umwälzung der Luft erlaubt, werden nicht behandelt. Die Wärmeleistung dieser Systeme kann nach ISO 18566, EN 14037 und EN 14240 bestimmt werden.

EN 1264-4 legt einheitliche Anforderungen an die Planung und den Aufbau von zur Heizung oder Kühlung dienenden Fußboden-, Decken- und Wandkonstruktionen fest, um sicherzustellen, dass die Heiz- bzw. Kühlsysteme für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind.

Die in EN 1264 festgelegten Anforderungen gelten nur für die unmittelbar zum Heiz- bzw. Kühlsystem gehörenden Bauteile. EN 1264-4 betrifft nicht alle anderen Bauteile, die nicht unmittelbar zum Heiz- bzw. Kühlsystem gehören.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1254 (alle Teile), *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings*

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

EN ISO 11855, *Umweltgerechte Gebäudeplanung — Planung, Auslegung, Installation und Steuerung flächenintegrierter Strahlheizungs- und -kühlsysteme*

EN ISO 15874 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation*

EN ISO 15875 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X)*

EN ISO 15876 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB)*

EN ISO 15877 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C)*

EN ISO 21003 (alle Teile), *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden*

ISO 10508, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Guidance for classification and design*

ISO 22391 (all parts), *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)*

DIN 4724, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warmwasserheizung und Heizkörperanbindung — Vernetztes Polyethylen mittlerer Dichte (PE-MDX)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1264-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Anforderungen

4.1 Hydraulischer Abgleich

Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung müssen nach ISO 11855-6:2018, 4.8 hydraulisch abgeglichen werden. Die Komponenten müssen abgeglichen werden, um die erforderlichen Heiz- bzw. Kühlmittelströme sicherzustellen. Unter dynamischen Bedingungen, z. B. während der Aufheizzeit, muss sichergestellt sein, dass die hydraulische Interaktion zwischen den verschiedenen Heizkreisen gering ist (die Heiz- bzw. Kühlmittelströme in den verschiedenen Kreisen sollten nicht größer als die Auslegungs-Heiz- bzw. Kühlmittelströme sein). Je nach der Anordnung des Heizsystems muss das Fußbodenheizungsverteilsystem mit Einrichtungen zur Entgasung und zum Abscheiden von Schlamm ausgestattet sein.

Jeder Kreislauf muss eine Abgleicheinrichtung besitzen.

Der Abgleich des Systems muss in Übereinstimmung mit dem realisierten Projekt (d. h. der „Bereitstellung“) erfolgen, da die tatsächliche Länge der Heizkreise vom Projekt abweichen kann, deshalb müssen die Heiz- bzw. Kühlmittelströme nach der Installation des Systems aktualisiert und am Verteiler eingestellt werden.

4.2 Fußbodenheiz- und Kühlsysteme

4.2.1 Allgemeine bauliche Voraussetzungen

Die Installation einer Warmwasser-Fußbodenheizung und/oder eines Kühlsystems sind im Anschluss an die Installation aller elektrischen Anlagen, Sanitär- und weiterer Rohrleitungsanlagen durchzuführen. Die in 4.1.2.1 festgelegte konstruktive Ausführung mit zugluftfreiem Verschluss aller Bauwerksöffnungen, z. B. Fenster und Außentüren, muss fertiggestellt sein.

4.2.2 Bauschichten, Bauteile

4.2.2.1 Tragender Untergrund

Der tragende Untergrund muss den geltenden Normen entsprechend vorbereitet sein.

Alle Rohrleitungen oder Kanäle müssen so befestigt und eingebunden sein, dass ein ebener Untergrund zur Aufnahme der Wärmedämmschicht und/oder Trittschalldämmung vor dem Verlegen der Heizrohre geschaffen wird. Die dazu notwendige Konstruktionshöhe muss berücksichtigt werden.

Bei innerhalb der Dämmschicht installierten Versorgungsleitungen müssen diese Rohre entsprechend den nationalen Bestimmungen gegen Temperaturwechsel geschützt sein.

Wenn vor der Installation des Systems keine Außentüren und -fenster vorhanden sind, wird empfohlen, alle Fensteröffnungen zu verschließen, ggf. mit provisorischen Systemen (um zu hohe/niedrige Temperaturen zu verhindern und die Auswirkungen der Strömungsgeschwindigkeit der Luft zu vermeiden). Wandputz muss fertiggestellt sein.

4.2.2.2 Dämmschicht

Im Falle von Fußbodenheiz- und -kühlsystemen wird als Faustregel der Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,ins}$ von den Dämmschichten bewirkt, die integraler Bestandteil des Systems sind; zu diesem Thema müssen nationale Vorschriften konsultiert werden.

Der Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,ins}$ der Dämmschicht des Fußbodenheiz- bzw. Kühlsystems ist in Tabelle 1 festgelegt. Diese Anforderungen gelten für Heiz- und Kühlsysteme.

Tabelle 1 — Wärmedämmung des Systems — Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter den Leitungen des Fußbodenheiz- bzw. Kühlsystems ($m^2 \cdot K/W$)

	Darunter befindlicher oder benachbarter beheizter Raum	Unbeheizter oder in Abständen beheizter darunter befindlicher, benachbarter oder direkt auf dem Erdreich befindlicher Raum ^a	Außenlufttemperatur im darunter befindlichen oder danebenliegenden Bereich		
			Auslegungs- außen- temperatur $\vartheta_d \geq 0^\circ C$	Auslegungs- außen- temperatur $0^\circ C > \vartheta_d \geq -5^\circ C$	Auslegungs- außen- temperatur $-5^\circ C > \vartheta_d \geq -15^\circ C$
Wärmeleit- widerstand $R_{\lambda,ins}$	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00
^a Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m unterhalb des tragenden Untergrundes sollte dieser Wert erhöht werden.					

ANMERKUNG Dämmschichten sind keine Dampfsperren.

Beim Aufbringen der Dämmschicht müssen die Dämmplatten dicht gestoßen verlegt werden. Mehrlagige Dämmschichten müssen versetzt und so angeordnet werden, dass die Stöße zwischen den Platten einer Schicht nicht mit denen der nächsten Schicht fluchten.

Vor dem Einbau des Estrichs muss ein Randdämmstreifen (eine Randfuge) entlang der Wände und an weiteren Bauteilen, die in den Estrich hineinreichen und fest mit dem tragenden Untergrund verbunden sind, z. B. an Türzargen, Pfeilern und Steigleitungen, verlegt werden.

Der Randdämmstreifen muss vom tragenden Untergrund bis zur Oberfläche des Fußbodenabschlusses hochgeführt werden und eine Bewegung des Estrichs von mindestens 5 mm zulassen.

Bei mehrlagigen Dämmschichten muss der Randdämmstreifen vor dem Einbau der obersten Dämmschicht verlegt werden. Vor dem Einbau des Estrichs muss der Randdämmstreifen gegen jede Lageveränderung gesichert werden. Der obere Teil des Randdämmstreifens, der über der Oberfläche des Fußbodenabschlusses hervorsteht, darf nicht vor der Fertigstellung des Fußbodenbelages und im Falle von textilen und elastischen Belägen erst nach dem Aushärten der Spachtelmasse abgeschnitten werden.

4.2.2.3 Schutzschicht

Vor dem Einbau des Estrichs muss die Dämmschicht mit einer Schutzschicht, die aus einer Polyethylenfolie mit einer Dicke von mindestens 0,15 mm besteht und deren Bahnen sich mindestens 80 mm überlappen, oder mit einem anderen Erzeugnis gleichwertiger Funktion versehen werden.

Die Schutzschicht ist nach 4.1.2.2.2 bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochzuführen, es sei denn, der Streifen selbst erfüllt die Schutzfunktion. Der Randdämmstreifen muss fest mit der Dämmschicht oder der Schutzschicht verbunden sein, um ein Eindringen des Calciumsulfatestrichs zu verhindern.

Bei Anwendung von Kunstharzestrich oder Calciumsulfatestrich muss die Schutzschicht der Dämmschicht flüssigkeitsdicht sein, indem sie verklebt oder verschweißt wird.

Bei Anwendung von Gussasphaltestrich sollte eine ebenfalls passende Schutzschicht angewandt werden. Es ist nicht notwendig, dass diese flüssigkeitsdicht ist.

Schutzschichten sind keine Feuchtigkeitssperren.

4.2.2.4 Andere Schichten

Wenn andere Schichten (wie etwa Schalldämmschichten) vorhanden sind und diese Auswirkungen auf das wärmetechnische Verhalten haben, müssen sie bei der Berechnung des wärmetechnischen Verhaltens berücksichtigt werden.

4.2.2.5 Ausrüstung

4.2.2.5.1 Sicherheit

Bei Heizsystemen muss eine von der Bedieneinheit unabhängige Sicherheitseinrichtung vorgesehen werden, die selbst bei Netzausfall funktionstüchtig bleibt und die die Wärmezufuhr im Fußbodenheizkreis so abschaltet, dass die Temperatur an den Heizelementen nicht über die in 4.1.2.8.2 angegebenen Werte ansteigt. Bei Kühlsystemen muss das Regelungssystem bei Unterbrechung des Heiz- bzw. Kühlmittelstroms und bei Zunahme der Vorlauftemperatur verhindern, dass Kondensation auftritt.

4.2.2.5.2 Heizkreis- und Kühlkreisverteiler

Die Heizkreis- bzw. Kühlkreisverteiler des Rohrleitungssystems müssen so angeordnet werden, dass die Zuleitungsrohre so kurz wie möglich sind. Anderenfalls können die Zuleitungsrohre unerwünschte Auswirkungen hinsichtlich des Regelns der Raumtemperatur haben.

4.2.2.5.3 Absperrventile

Jeder Kreislauf muss zwei Absperrventile besitzen. Jeder beheizte oder gekühlte Raum soll in der Regel mit mindestens einem Heiz- bzw. Kühlkreis ausgestattet sein, der die manuelle oder automatische Regelung der Temperatur zulässt.

4.2.2.6 Verrohrung (Rohre und Kupplungen)

4.2.2.6.1 Kunststoffrohre

Die Kunststoffrohre müssen den Anforderungen der folgenden Normen entsprechen:

PE-X	EN ISO 15875 (Teile 1, 2, 3 und 5);
PB	EN ISO 15876 (Teile 1, 2, 3 und 5);
PP	EN ISO 15874 (Teile 1, 2, 3 und 5);
PVC-C	EN ISO 15877 (Teile 1, 2, 3 und 5);
Mehrschichtverbund- Rohrleitungssysteme	EN ISO 21003 (Teile 1, 2, 3 und 5);
PE-RT-Systeme	ISO 22391 (Teile 1, 2, 3 und 5);
PE-MDX	DIN 4724

Die Mindestwanddicke ist unter den folgenden Bedingungen zu berechnen:

- a) Betriebsbedingungen: Klasse 4 nach ISO 10508;
- b) Betriebsdruck: ≥ 4 bar;
- c) Lebensdauer = 50 Jahre.

Es wird empfohlen, Rohre mit einer Sauerstoffsperrschicht nach Anhang A zu verwenden. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um das System gegen Korrosion zu schützen.

Bei Verzweigung des Kreislaufs oder bei Reparatur von Rohren sollten die technischen Informationen des Herstellers befolgt werden.

4.2.2.6.2 Kupferrohre

Kupferrohre müssen den Anforderungen nach EN 1057 (Rohre) und nach EN 1254 (Fittings) entsprechen. Der bevorzugte Rohrwerkstoff ist R220 gegläht (siehe EN 1057:2010, Abschnitt 4).

4.2.2.7 Rohrverlegung

4.2.2.7.1 Lagerung und Transport

Die Rohre müssen so transportiert, gelagert und behandelt werden, dass:

- a) sie vor jeglicher Beschädigung geschützt sind;
- b) Kunststoffrohre keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden.

4.2.2.7.2 Abstände

Die Rohre sind mehr als:

- a) 50 mm von senkrechten Bauwerksteilen; und
- b) 200 mm von Schornsteinen und offenen Kaminen, offenen oder gemauerten Schächten sowie Aufzugsschächten entfernt verlegt.

4.2.2.7.3 Biegeradius

Der Biegeradius muss dem durch den Lieferer des Systems empfohlenen Biegeradius für Rohre entsprechen.

4.2.2.7.4 Kupplungen

Alle Kupplungen in der Fußbodenkonstruktion müssen in der Revisionszeichnung genau positioniert und bezeichnet werden.

4.2.2.8 Rohrbefestigung

Die Rohre und ihre Befestigungssysteme müssen so gesichert werden, dass ihre geplante horizontale und vertikale Lage eingehalten wird. Die vertikale Abweichung der Rohre nach oben darf vor und nach dem Einbringen des Estrichs an keiner Stelle mehr als 5 mm betragen. Die horizontale Abweichung des festgelegten Rohrabstandes im Heizkreislauf darf an den Befestigungspunkten ± 10 mm nicht überschreiten. Diese Anforderungen gelten nicht im Bereich von Bögen und Umlenkungen. Der zur Einhaltung dieser Anforderungen erforderliche Befestigungsabstand ist vom Rohrwerkstoff, den Rohrmaßen und den Rohrsystemen abhängig.

Der Hersteller muss den maximal zulässigen Abstand der Befestigungen zueinander festlegen.

ANMERKUNG Je kleiner die Abstände der Befestigungen voneinander sind, desto größer ist die Sicherheit hinsichtlich der Lage der Rohre. Die Befestigungsabstände sind systemabhängig. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Systeme mit Einzelbefestigungen Abstände von etwa 50 cm erforderlich machen, um den oben angeführten Anforderungen zu entsprechen.

4.2.2.9 Lastverteilschicht

4.2.2.9.1 Estrichschicht

Die Dicke des Estrichs wird unter Berücksichtigung des Lastaufnahmevermögens und der Biegefestigkeitsklasse berechnet. Die relevanten nationalen und Europäischen Normen sind zu verwenden.

Die Nenndicke über den Heizrohren (Überdeckungshöhe) muss aus fertigungstechnischen Gründen mindestens das Dreifache der maximalen Korngröße des Estrichzuschlages, mindestens jedoch 30 mm betragen. Dies bezieht sich auf handelsüblichen Zementestrich. Spezielle Systemestriche können, nach Empfehlungen des Anbieters, eine geringere Dicke zu lassen.

Die Höchsttemperatur in der Nähe der Heizrohre im Estrich darf bei der Verwendung von Zement oder Calciumsulfat 55 °C nicht überschreiten. Bei anderen Estrichwerkstoffen kann ein reduzierter Wert notwendig sein, so z. B. für Asphaltestrich 45 °C. Die Festlegungen des Herstellers sollten befolgt werden.

4.2.2.9.2 Ausgleichsestrich

Für Systeme mit Rohren in einem Ausgleichsestrich muss die Dicke des Ausgleichsestrichs mindestens 20 mm größer als der Durchmesser der Heizrohre sein, insgesamt aber nicht weniger als 45 mm.