

Installationsanleitung

**Fussbodenheizung, Bodenerwärmung
und Rohrbegleitheizung
Matten und Heizleitungen**



Inhalt

1	Einführung	2
1.1	Sicherheitshinweise	3
1.2	Installationsrichtlinien	4
1.3	Systemüberblick	4
2	Installation - Schritt für Schritt	5
2.1	Berechnung des C-C-Abstands für Heizleitungen	5
2.2	Planen der Installation	6
2.3	Vorbereiten der Installationsfläche	6
3	Installieren von Elementen	6
3.1	Installieren von Heizelementen	7
3.2	Fühlerinstallation	7
4	Anwendungen im Innenbereichen	8
4.1	Fußbodenheizung in Dünnbettböden (<3 cm)	9
4.2	Fußbodenheizungen in Balkendeckenkonstruktionen	9
4.3	Fußbodenheizung mit Danfoss Reflect	10
4.4	Fußbodenheizung in Betonböden (> 3 cm)	11
4.5	Frostschutz von Rohrsystemen	11
5	Optionale Einstellungen	13

1 Einführung

In dieser Installationsanleitung bezieht sich das Wort „Element“ sowohl auf Heizleitungen als auch auf Heizmatten.

Wenn die Begriffe „Heizleitung“ oder „Heizmatte“ verwendet werden, gilt die betreffende Anweisung nur für diese Art von Element.

Dimensionierung, Produktauswahl, Installation und Inbetriebnahme einer gegebenen Anwendung obliegen einem autorisierten Installateur.

Jede Anwendung, die Heizelemente oder Thermostate nutzt, die vom Endkunden gekauft wurden, muss vor der Inbetriebnahme von einem autorisierten Elektroinstallateur geprüft und zugelassen werden.

- Einschließlich Typ, Größe, Installation und Anschluss des Heizelements.
- Einschließlich Typ, Größe, Anschluss und Einstellungen des Thermostats zur Regelung des Heizelements.
- Achten Sie darauf, dass Kinder nicht mit dem Heizelement spielen.
- Dieses Heizelement kann von Kindern ab acht Jahren und von Personen mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mit mangelnder Erfahrung bzw. fehlendem Wissen bedient werden, falls diese beaufsichtigt werden oder Anweisungen für die sichere Nutzung erhalten haben und die verbundenen Gefahren verstehen.
- Reinigung und Wartung dürfen von Kindern nur unter Aufsicht eines Erwachsenen durchgeführt werden.

Der bestimmungsgemäße Verwendungszweck der Heizelemente, die in dieser Installationsanleitung beschrieben wird, ist ausschließlich Fußbodenheizung.

- Gemäß IEC 60335 dürfen die Matten nicht in einem metallischen Fußboden oder in einer Speicherheizeranwendung installiert werden.
- Matten müssen vollständig eingebettet in mindestens 5 mm Beton, Estrich, Fliesen-

kleber oder Ähnlichem verlegt werden, einschließlich Fliesen.



1.1 Sicherheitshinweise

Heizelement niemals zuschneiden oder kürzen.

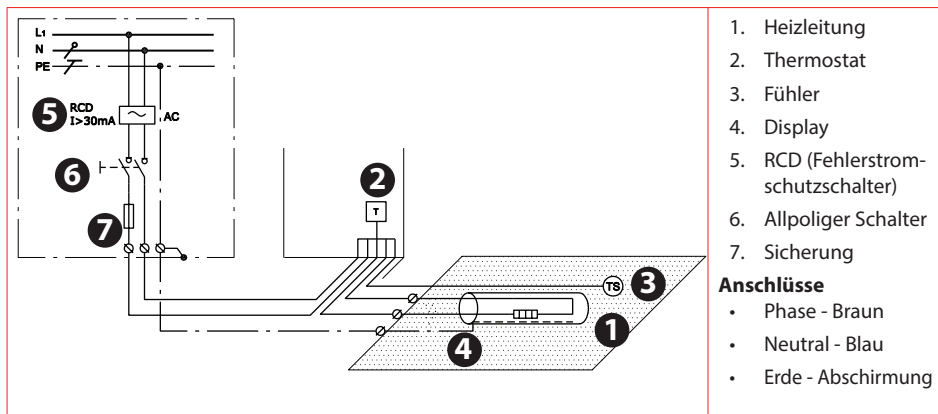
- Bei Zuschneiden des Heizelements erlischt die Garantie.
- Nur Kaltleiter können entsprechend gekürzt werden.

Elemente müssen immer gemäß lokalen Bauvorschriften und Elektroinstallationsrichtlinien sowie den Richtlinien in dieser Installationsanleitung installiert werden.

- Jede andere Installation kann die Funktionalität des Heizelements beeinträchtigen oder ein Sicherheitsrisiko darstellen und führt zu einem Erlöschen der Garantie.

Heizelemente müssen stets von einem autorisierten Elektriker unter Verwendung eines festen Anschlusses angeschlossen werden.

- Alle Stromkreise vor Installation und Wartung abschalten.
- Jedes Heizelementgeflecht muss unter Einhaltung der örtlichen Elektrizitätsvorschriften geerdet und mit einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) verbunden sein.
- Die RCD-Auslöseleistung beträgt max. 30 mA.
- Heizelemente müssen über einen Schalter angeschlossen werden, der ein allpoliges Abschalten ermöglicht.
- Das Heizelement muss gemäß lokaler Vorschriften mit einer korrekt ausgelegten Sicherung oder einem Leistungsschalter versehen sein.



Das Vorhandensein einer Heizmatte muss

- nach der Verlegung durch Warnschilder oder Zeichen an den Stromanschlüssen und/oder mehrfach entlang der Stromleitung kenntlich gemacht werden

- in jeder elektrischen Dokumentation, die zur Installation gehört, angegeben werden.

Überschreiten Sie niemals die maximale Wärmedichte (W/m^2 oder W/m) für die tatsächliche Anwendung.

1.2 Installationsrichtlinien

Den Einbauort sorgfältig vorbereiten und scharfe Gegenstände, Schmutz usw. entfernen.

Regelmäßig den ohmschen Widerstand und den Isolationswiderstand vor und während der Installation messen.

Heizelemente nicht unter Wände und feste Hindernisse verlegen. Min. 6 cm Abstand ist erforderlich.

Heizelemente frei von Dämmungsmaterial, anderen Heizquellen und Dehnungsfugen halten.

Heizelemente dürfen sich oder andere Heizelemente nicht berühren oder kreuzen und müssen gleichmäßig auf Flächen verteilt sein.

Die Heizelemente und vor allem der Anschluss müssen vor mechanischen Beanspruchungen und Belastungen geschützt werden.

Die Elemente und Fühler müssen mit mindestens 30 mm Abstand von leitfähigen Gebäudeteilen, z. B. Wasserrohren, installiert werden.

Ein Bodenfühler ist obligatorisch und muss an einen Thermostat angeschlossen werden, der die Bodentemperatur auf maximal 35 °C begrenzt.

Das Heizelement sollte temperaturgesteuert sein und im Außenbereich nicht bei Umgebungstemperaturen über 10 °C betrieben werden.

- Achtung! Verwenden Sie keine nach M1 klassifizierten Elemente in Bereichen mit hoher mechanischer Belastung oder Beanspruchung, zur Klassifikation siehe Abschnitt 1.3.
- An einem trockenen, warmen Ort bei Temperaturen zwischen +5 °C und +30 °C aufbewahren.

1.3 Systemüberblick

Standards	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	ECheat (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
60800:2009 (Heizleitung)	-	+ (M1)	+ (M2)	-	-	+ (M1)
60335-2-96 (Matte)	+	-	-	+	+	-

M1

Zum Einsatz in Anwendungen mit **geringer Gefahr mechanischer Beschädigung**, z. B. Installation auf ebenen Oberflächen und eingebettet in Estrichen ohne scharfe Gegenstände.

M2

Zum Einsatz in Anwendungen mit **höherer Gefahr mechanischer Beschädigung**.

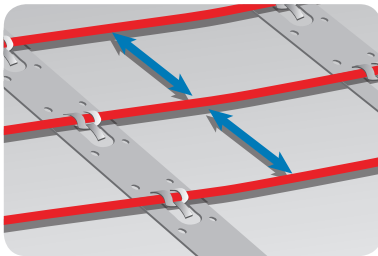
Fußbodenheizung in:	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	EHeat (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
Dünnbettböden (<3 cm)	+	+	-	+	+	-
Balkendeckenkonstruktionen	+	-	+	-	-	-
Danfoss Reflect	(+)	-	+	-	-	-
Betonböden (>3 cm)	(+)	+	+	(+)	(+)	-
Frostschutz für Rohre	-	(+)	+	-	-	+

2 Installation - Schritt für Schritt

2.1 Berechnung des C-C-Abstands für Heizleitungen

Der C-C-Abstand ist der Abstand in Zentimetern von der Mitte einer Leitung bis zur Mitte der nächsten.

Beziehen Sie sich zum Beheizen von Fallrohren bitte auf die Anzahl von Leitungen pro Meter, siehe Abschnitt 4.5.



$$C-C [cm] = \frac{\text{Fläche [m}^2\text{]}}{\text{Leitungslänge [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

oder

$$C-C [cm] = \frac{\text{Leistungsleistung [W/m]}}{\text{Wärmedichte [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. C-C-Abstand

Dünnbettböden (<3 cm)	10 cm
Balkendeckenkonstruktionen	20 cm
Danfoss Reflect	20 cm
Betonböden (>3 cm)	15 cm

- Der Biegedurchmesser der Heizleitung muss mindestens dem 6-fachen Leitungsdurchmesser entsprechen.
- Die tatsächliche Leitungslänge darf +/- 2 % abweichen.

230 V/400 V				
C-C [cm]	W/m ² @ 6 W/m	W/m ² @ 10 W/m	W/m ² @ 18 W/m	W/m ² @ 20 W/m
5	120	200	-	-
7,5	80	133	-	-
10	60	100	180	200
12,5	48	80	144	160
15	40	67	120	133

2.2 Planen der Installation

Fertigen Sie eine Zeichnung der Installation an, die Folgendes zeigt:

- Verlegung des Heizelements
- Kaltleiter und Anschlüsse
- Verteilerdose/Kabelschacht (wenn zutreffend)
- Fühler
- Anschlussdose
- Thermostat

Speichern Sie die Zeichnung.

- Eine Kenntnis über die exakte Platzierung dieser Komponenten erleichtert eine spätere Fehlersuche und die Reparatur von eventuell defekten Elementen.

Beachten Sie Folgendes:

- Beachten Sie alle Richtlinien - siehe Abschnitt 1.2.
- Beachten Sie den korrekten C-C-Abstand (nur Heizleitungen) - siehe Abschnitt 2.1.

- Beachten Sie die erforderliche Installations-tiefe und den möglichen mechanischen Schutz von Kaltleitern gemäß lokaler Vorschriften.
- Wenn Sie mehrere Heizelemente installieren, verdrahten Sie diese niemals in Reihe, sondern führen Sie alle Kaltleiter parallel zur Anschlussdose.
- Zwei oder mehr Elemente können im gleichen Raum installiert werden, ein einzelnes Element darf nicht in zwei oder mehr Räumen gleichzeitig verlegt werden.
- Alle Heizelemente im gleichen Raum müssen die gleiche Wärmedichte haben (W/m^2), sofern sie nicht an getrennte Bodenfühler und Thermostate angeschlossen werden.
- Bei Einleiterkabeln müssen beide Kaltleiter an der Anschlussdose angeschlossen werden.

2.3 Vorbereiten der Installationsfläche

- Entfernen Sie gegebenenfalls alle Spuren alter Installationen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Installationsoberfläche eben, stabil, glatt, trocken und sauber ist.
- Falls notwendig, füllen Sie Löcher um Rohre, Abflüsse oder Wände.
- Es dürfen keine scharfen Kanten, Schmutz oder fremde Objekte vorhanden sein.

3 Installieren von Elementen

Heizelemente nicht bei Temperaturen unter $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ installieren.

Bei niedrigen Temperaturen können Heizleitungen starr werden. Schließen Sie das Element nach dem Ausrollen kurz an das Netz an, um die Leitung vor dem Befestigen weich zu machen.

Messen von Widerstand

Messen und überprüfen Sie den Widerstand des Elements während der Installation und zeichnen Sie diesen auf.

- Nach dem Auspacken

- Nach dem Befestigen der Elemente
- Nach dem Abschluss der Installation

Wenn der ohmsche Widerstand und der Isolationswiderstand nicht den angegebenen Werten entsprechen, muss das Heizelement ausgetauscht werden.

- Der ohmsche Widerstand muss im Bereich von -5 bis $+10\%$ vom angegebenen Wert liegen.
- Der Isolationswiderstand sollte $>20\text{ M}\Omega$ bei min. 500 V DC betragen.

3.1 Installieren von Heizelementen

Beachten Sie alle Anweisungen und Richtlinien in den Abschnitten 1.1 und 1.2.

Heizelemente

- Das Heizelement so anbringen, dass es mindestens den halben C-C-Abstand von Hindernissen entfernt ist.
- Heizelemente müssen immer guten Kontakt zum Wärmeverteiler (z. B. Beton) haben, für Details siehe Abschnitt 4.

Heizmatten

- Rollen Sie Heizmatten immer so aus, dass die Heizleitungen nach oben zeigen.

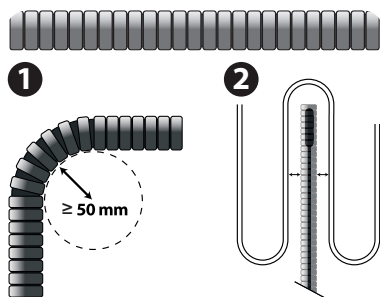
- Wenn die Heizmatte den Rand der Fläche erreicht, schneiden Sie die Befestigungsstreifen/das Netz ab und drehen Sie die Matte vor dem Zurückrollen um.

Verlängern von Kaltleitern

- Vermeiden Sie es, wenn möglich, Kaltleiter zu verlängern. Schließen Sie Kaltleiter z. B. an Verteilerdosen oder Kabelschächte an.
- Beachten Sie den Spannungsverlust im Heizleitungen laut lokaler Vorschriften.

3.2 Fühlerinstallation

- Unter Holzböden oder bei hölzernen Unterböden erforderlich.
- Der Bodenfühler sollte sich in einem isolierten Leerrohr befinden und am Ende versiegelt sein, sodass ein einfacher Austausch bei Bedarf möglich ist.



- Der Bodenfühler ist wie eine unter Spannung stehende Leitung zu betrachten; jegliche Verlängerung der Fühlerverdrahtung muss in

der gleichen Art und Weise erfolgen wie eine normale Netzspannungsverkabelung.

- Der Fühler kann mithilfe des Installationskabels (Durchmesser 1,5 mm²²) auf bis zu 50 m verlängert werden.
- Der Mindestbiegeradius für das Rohr beträgt 50 mm (1).
- Der Fühler muss zwischen zwei Schleifen an der Heizleitung (2) positioniert werden.
- Zur Vermeidung von Rissen im Betonboden schalten Sie die Heizung erst ein, wenn der Boden vollständig durchgetrocknet ist.
- Platzierung an einer passenden Stelle, wo der Fühler nicht dem direkten Sonnenlicht oder der Zugluft im Türbereich ausgesetzt ist.
- Das Leerrohr muss bündig mit dem Untergrund sein.
- Führen Sie das Leerrohr bis zur Anschlussdose.

4 Anwendungen im Innenbereichen

Untergrund	Dünnbettböden* (<3 cm)	Balkendecken- konstruktionen	Danfoss Reflect	Betonböden* (>3 cm)
Holz	-	Max. 10 W/m und 80 W/m ²	Max. 10 W/m und 100 W/m ²	-
Beton	Max. 200 W/m ²	-	Max. 10 W/m und 100 W/m ²	Max. 20 W/m und 225 W/m ²
Bodenart				
Holz, Parkett, Laminat	Max. 100 W/m ²	Max. 80 W/m ²	Max. 100 W/m ²	Max. 150 W/m ²
Teppich, Vinyl, Linoleum usw.	Max. 100 W/m ²	-	-	Max. 150 W/m ²
Fliesenböden in - Badezimmern - Wintergärten - Kellern usw.	100 - 200 W/m ²	-	-	100 - 200 W/ m ²
Fliesenböden in - Küchen - Wohnzimmern - Fluren usw.	100 - 150 W/m ²	-	-	100 - 150 W/ m ²

* Bis zu 225 W/m² in Randbereichen, z. B. unter großen Fenstern möglich.

- nur auf Betonunterböden und unter Fliesen.
- bei Anschluss an einen getrennten Bodenfühler und Thermostat.

Holzbodenbeläge

In Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit (rF) im Raum zieht sich Holz natürlicherweise zusammen oder dehnt sich aus.

- Vermeiden Sie die Verwendung von Buche und Ahorn in mehrschichtigen Oberbodenbelägen, sofern nicht pressgetrocknet.

- Installieren Sie eine Dampfsperre für Unterböden <95 % rF und eine feuchtigkeitsbeständige Membran >95 %.
- Stellen Sie einen 100-prozentigen Kontakt zwischen dem Element und darüber eingebetteten Materialien sicher (keine Luftzwischenräume).
- Installieren Sie das Heizungssystem im gesamten Bodenbereich bei 15 °C Oberflächentemperatur.
- Installieren Sie immer einen Bodenfühler zur Begrenzung der max. Bodentemperatur.

4.1 Fußbodenheizung in Dünnbettböden (<3 cm)

Neue Fliesen auf vorhandenen Fliesen, Beton- oder Holzböden

Siehe Abbildung **1**

1. Neue Fliesen
2. Fliesenkleber
3. Dampfsperre
4. Leicht verlaufende Masse.
5. Heizelement.
6. Grundierung (auf Beton) oder Estrich (auf Holz).
7. Vorhandener Fliesen-, Beton- oder Holzboden.

Neuer Oberbodenbelag auf vorhandenen Fliesen-, Beton- oder Holzböden

Siehe Abbildung **2**

1. Holzboden, Laminat oder Teppich
2. Schalldämmung.
3. Dampfsperre
4. Leicht verlaufende Masse.
5. Heizmatte oder Heizleitung.
6. Grundierung (auf Beton) oder Estrich (auf Holz).
7. Vorhandener Fliesen-, Beton- oder Holzboden.

Hölzerne Unterböden müssen richtig verankert werden.

- Vor Verlegen des Heizelements Estrich einbringen.

Dampfsperre

- Nur auftragen, wenn nicht bereits im vorhandenen Boden installiert.
- In feuchten Räumen nur über den Heizelementen verwenden.

Fliesenkleber oder leicht verlaufende Masse

- Untergrund nach Vorgabe des Lieferanten vorbereiten.
- Das Heizelement muss vor dem Auftragen sicher befestigt sein.
- Das Heizelement muss voll eingebettet und mindestens 5 mm bedeckt sein.

Installationszusammenfassung

Schneiden Sie eine Mauernut aus und befestigen Sie die Kabelführungen und die Anschlussdose. Meißeln Sie eine Nut für das Fühlerleerrohr und den Kaltleiter heraus. Befestigen Sie das Fühlerleerrohr, z. B. mit einer Klebepistole.

Rollen Sie das Element aus. Befestigen Sie es am Untergrund. Schneiden und drehen Sie die Drahtmatte, sobald Sie auf Wände oder Hindernisse stoßen. Das Heizelement NICHT zuschneiden.

Tragen Sie je nach Bodenoberfläche flexible, leicht verlaufende Masse, Dampfsperre und Fliesenkleber auf.

4.2 Fußbodenheizungen in Balkendeckenkonstruktionen

Holzboden auf Balkenkonstruktionen

Siehe Abbildung **3**

1. Holzbodenbelag.
2. Bodenbalken
3. Heizleitung.
4. Drahtmatte (verstärkt oder feinmaschig) oder Aluminiumfolie.

5. Dämmung
6. Dampfsperre
7. Unterbodenkonstruktion.

Die Unterbodenkonstruktion muss gut isoliert sein:

- Wärmebrücken isolieren und Belüftungsöffnungen, z. B. zwischen Bodenkonstruktion und Wänden/Dächern, schließen.

Die Heizleitungen dürfen die Dämmung oder das Holz nicht berühren:

- Feinmaschige Drahtmatte oder Folie kann direkt auf der Dämmung verlegt werden, verstärkte Drahtmatte Netz muss 10 mm von der Dämmung (z. B. mit Leisten) angebracht werden.
- Der Abstand zwischen Heizleitung und Balken muss mindestens 30 mm betragen.
- Der optimale Abstand zwischen den Heizleitungen und dem Unterbodenbelag ist 3-5 cm.
- Die Heizleitung muss an die Drahtmatte oder Folie in max. 25 cm Abständen befestigt werden.

Heizleitungen dürfen über einen Balken verlaufen:

- Mithilfe einer 30 mm x 60 mm (H x B) Aussparung ausgekleidet mit Aluminiumklebeband.

- Sorgen Sie dafür, dass das Heizleitung niemals mit dem blanken Holz in Berührung kommt.
- Nur eine Heizleitung in jeder Aussparung.

Installationszusammenfassung

Drahtmatte oder Ähnliches oben auf die Dämmung legen.

Eine 30 mm x 60 mm Aussparung schneiden und an den Stellen, an denen Leitungen über einen Balken gehen, mit Aluminiumklebeband abdecken.

Befestigen Sie die Heizleitung und den Fühler ordnungsgemäß.

4.3 Fußbodenheizung mit Danfoss Reflect

Auf Betonböden

Siehe Abbildung **4**

1. Holzboden, Parkett oder Laminat.
2. Dämmmatte/Stofffilz
3. Heizleitung.
4. Danfoss Reflect .
5. Dampfsperre
6. Vorhandene Bodenkonstruktion (z. B. Beton, Gips, Polystyrol)

Auf vorhandenen Holzböden.

Siehe Abbildung **5**

1. Linoleum oder Vinyl oder Teppichboden.
2. Platte zur Druckverteilung, 5 mm.
3. Dämmmatte/Stofffilz
4. Heizleitung.
5. Danfoss Reflect .
6. Dampfsperre
7. Vorhandene Holzbodenkonstruktion.

Installation unter Teppich, Linoleum oder Vinyl

- Muss von Leitungen durch mindestens 5 mm Platten zur Druckverteilung getrennt sein.
- Den gesamten Isolationswert über der Platte zur Druckverteilung beachten.
 - $R < 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ entsprechend 1 Tog oder einem dünnen Teppich.

Installationszusammenfassung

Ein Loch für den Anschluss und das Bodenfühlerrohr ausschneiden und scharfe Kanten entfernen. Rohr mittels Kleber am Untergrund befestigen.

Installieren der Heizleitung. Darauf achten, dass Leitung, Terminierung und Anschluss die Aluminiumplatte bzw. das Aluminium durchgängig berühren.

Weitere Informationen finden Sie in der Installationsanleitung zum Produkt Danfoss Reflect.

4.4 Fußbodenheizung in Betonböden (> 3 cm)

Holzböden (Beispiel mit Betondecke)

Siehe Abbildung **6**

1. Fußbodenbelag.
2. Dämmmatte/Stofffilz, Fliesenkleber abhängig vom Fußbodenbelag.
3. Dampfsperre
4. Beton
5. Heizleitung.
6. Betondecke oder verstärkte Drahtmatte.
7. Dämmung
8. Kapillarbrechende Schicht, Beton usw.

Weitere Kombinationen von Oberbodenbelägen und vorhandenen Bodenkonstruktionen sind möglich.

Die Heizleitungen dürfen die Dämmung nicht berühren.

- Die Heizleitung muss durch eine verstärkte Drahtmatte oder eine Betondecke getrennt sein.

Eingelassen in Beton oder Estrich

- Das Verlegebett darf keine scharfen Steine enthalten.
- Muss ausreichend feucht, homogen und frei von Luftporen sein.
- Mit geringer Geschwindigkeit eingießen, um ein Verschieben des Elements zu vermeiden.
- Vermeiden Sie Schäden an der Leitung durch Werkzeuge.
- Das Heizelement muss voll eingebettet und mindestens 5 mm bedeckt sein.
- Die Trocknungszeit beträgt etwa 30 Tage bei Beton und 7 Tage bei Formmassen.

Installationszusammenfassung

Verwenden Sie auf der Dämmung verstärktes Netz oder eine Betondecke.

Rollen Sie die Leitung aus und befestigen Sie sie am Untergrund oder der Bewehrungsmatte mittels Danfoss CLIP Befestigungszubehör oder Ähnlichem.

Mit moderater Geschwindigkeit eingießen, um ein Verschieben des Elements zu vermeiden.

4.5 Frostschutz von Rohrsystemen

Rohrbegleitheizung

Siehe Abbildung **7**

1. Fühler
2. Heizleitung.
3. Dämmung
4. Fitting
5. Ventil.

Frostschutz im Rohr

Siehe Abbildung **8**

1. Dämmung
2. Heizleitung.
3. Fühler (nicht gezeigt)
4. Fitting

Unterirdische Rohrbegleitheizung

Siehe Abbildung **9**

1. Betonsteinblock (optional) und/oder Dämmung (optional).
2. Heizleitung.
3. Sandbett
4. Erdreich
5. Fühler (nicht gezeigt)

λ	W/mK	Wärmeleitfähigkeit für Dämmung $\approx 0,04$ verwendet in Tabelle
Δt	K	Temperaturdifferenz zwischen Medien/Umgebung
D	mm	Außendurchmesser Isolierung
d	mm	Außendurchmesser Rohr

Die Anzahl von Leitungen n

- Verhältnis zwischen erforderlicher Leistung und Leistungsleistung.
- Anzahl der Leitungen pro Meter in Längsrichtung.
- Min. 2 für DN125-200.
- Ganzzahliger Wert = gerade Leitungen (einfachere Installation).
- Dezimal = gewickelt um das Rohr.

- Bringen Sie Aluminiumklebeband unterhalb und oberhalb der gesamten Länge der Heizleitung an.

$$n = \frac{q_{\text{Rohr}}}{q_{\text{Leitung}}}$$

$$q_{\text{Rohr}} = 1,3 * \frac{2\pi * \lambda * \Delta t}{\ln \frac{D}{d}}$$

Beachten Sie folgende Wärmedichten (W/m²) für die tatsächliche Anwendung.

Für Verlegung im Rohr:

- Führen Sie die Leitung nicht durch Ventile.
- Die Heizleitung darf in Ausnahmefällen um max. 10 % abgeschnitten und außerhalb des Rohres und in der Nähe der Stopfbuchse umgearbeitet werden.
- Schalten Sie niemals den Strom an, bevor das Rohr gefüllt ist.

Bei Kunststoffrohren:

- Leistungsleistung max. 10 W/m.

Δt [K]	Dämmung [mm]	Rohrdurchmesser DN [mm]											
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
20°	10	8	9	11	14	16	19	24	29	36	44	-	-
	20	5	6	7	8	9	11	14	16	19	24	28	36
	30	4	5	5	6	7	8	10	12	14	17	19	25
	40	4	4	5	5	6	7	8	9	11	13	15	19
	50	3	4	4	5	5	6	7	8	9	11	13	16

Δt [K]	Dämmung [mm]	Rohrdurchmesser DN [mm]											
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
30°	10	12	14	17	20	24	29	37	44	-	-	-	-
	20	8	9	10	12	14	17	20	24	29	35	42	-
	30	6	7	8	9	11	12	15	18	21	25	29	37
	40	5	6	7	8	9	10	12	14	17	20	23	29
	50	5	6	6	7	8	9	11	12	14	17	19	24
40°	10	15	19	22	27	32	39	49	-	-	-	-	-
	20	10	12	14	16	19	22	27	32	39	47	-	-
	30	8	9	11	12	14	17	20	23	28	33	39	50
	40	7	8	9	10	12	14	16	19	22	26	31	39
	50	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	26	32

Installationszusammenfassung

Leitungen, die um Rohre gewickelt sind, werden wie gezeigt alle 20-30 cm am Rohr mit Aluminiumklebeband befestigt. Gerade Kabel müssen wie abgebildet auf 5 oder 7 Uhr befestigt werden. Im Rohr verlegte Leitungen werden direkt im Rohr mit einer Stopfbuchse befestigt.

Bringen Sie Aluminiumklebeband unterhalb (bei Kunststoffrohren unverzichtbar) und oberhalb der gesamten Länge des Kabels an.

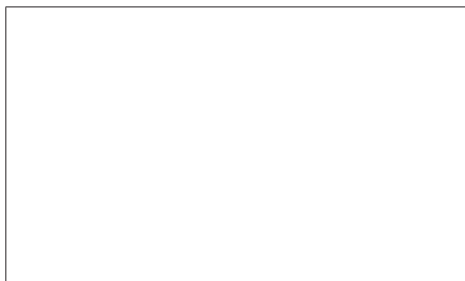
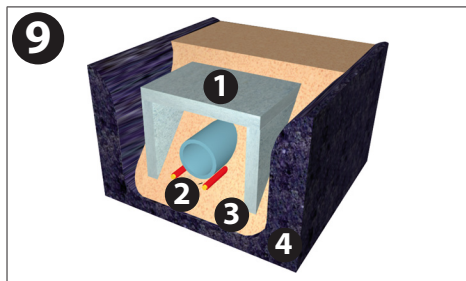
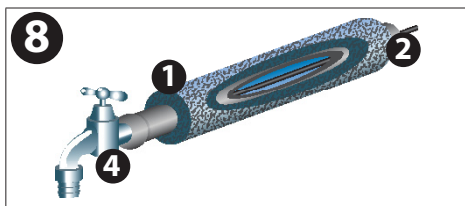
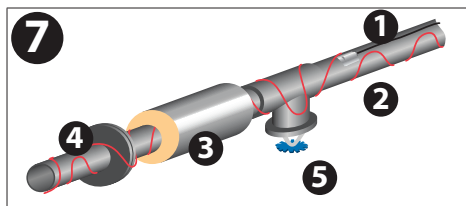
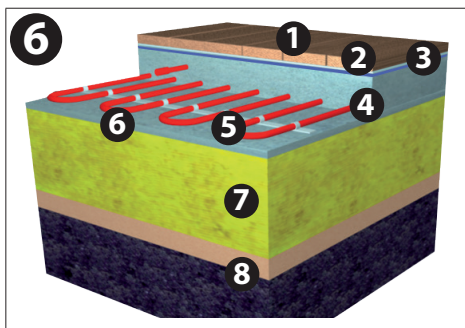
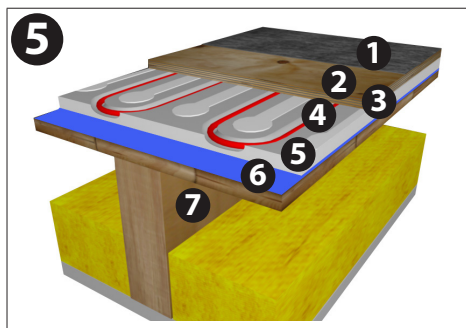
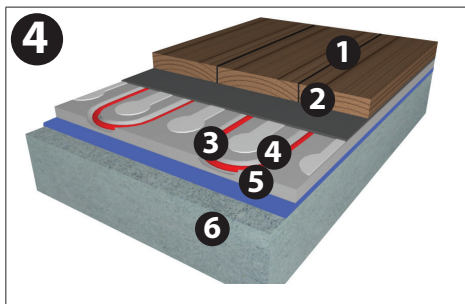
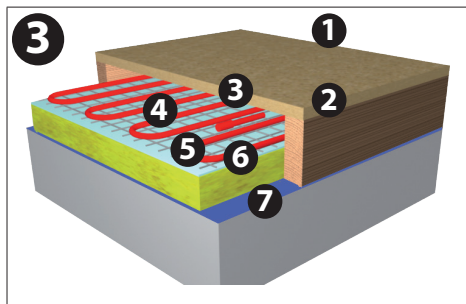
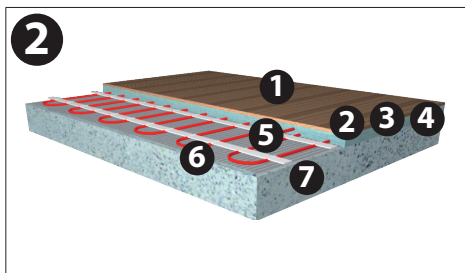
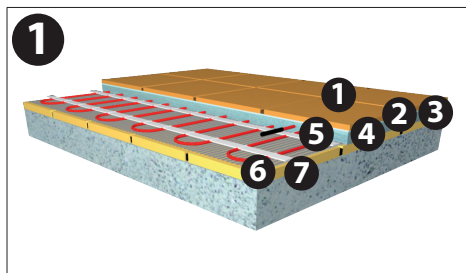
Kaltleiter verlängern/Leitungen terminieren und die Anschlüsse an einem trockenen Ort platzieren. Anschlussdose auf dem oder in der Nähe des Rohrs und das Thermostat neben dem Rohr befestigen.

5 Optionale Einstellungen

Wenn das Element an einen Thermostat wie ECtemp angeschlossen ist, müssen die Grundeinstellungen gemäß unten stehender Tabelle und wie in der Installationsanleitung für den Thermostat beschrieben konfiguriert werden.

Gegebenenfalls muss der Temperaturgrenzwert gemäß den Empfehlungen des Herstellers eingestellt werden, um eine Beschädigung z. B. des Bodens oder des Rohrs zu vermeiden.

Thermostat	Max. Last	Fußbodenheizung allgemein	Frostschutz von Rohrsystemen
ECtemp 13x	16A	Raumtemp. 20-22 ° C.	-
ECtemp 330	16A		On < +5° C
ECtemp 53x	15A		-
ECtemp 610	10A		On < +5° C
ECtemp Touch	16A		-
Danfoss link™ CC	15 A (BT)		-



Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Denmark

Phone: +45 7488 8500
Fax: +45 7488 8501
E-mail: info@DEVI.com
Web: www.DEVI.com

.....
Dieses Dokument ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Informationen, die für die Installation und den Betrieb der Heizungsanlage erforderlich sind. Es ist wichtig, dass Sie alle Informationen sorgfältig lesen und verstehen, bevor Sie mit der Installation beginnen. Die Informationen in diesem Dokument sind nur für die Installation und den Betrieb der Heizungsanlage und sind nicht für andere Zwecke bestimmt. Die Informationen in diesem Dokument sind nur für die Installation und den Betrieb der Heizungsanlage und sind nicht für andere Zwecke bestimmt. Die Informationen in diesem Dokument sind nur für die Installation und den Betrieb der Heizungsanlage und sind nicht für andere Zwecke bestimmt.
.....