



Installationsanleitung

Anwendungen für den Außenbereich

Matten und Kabel

Intelligent solutions
with lasting effect

**Besuchen Sie uns
auf devi.de**

Inhalt

1	Einführung	2
1.1	Sicherheitshinweise	2
1.2	Installationsrichtlinien	3
1.3	Systemüberblick	4
1.4	Berechnen Sie den korrekten C-C-Abstand für Heizleitungen	4
1.5	Planen der Installation	5
1.6	Vorbereiten der Installationsfläche	5
2	Installieren von Elementen	5
2.1	Installieren von Heizelementen	5
2.2	Fühlerinstallation	6
3	Anwendungen	6
3.1	Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnen	6
3.2	Abtauen von Schnee in Bodenbereichen	7
3.3	Feld-/Saatbeet-Heizung	8
4	Optionale Einstellungen	9

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.

Die bestimmungsgemäßen Verwendungszwecke der Heizelemente, die in dieser Installationsanleitung beschrieben werden, sind im Folgenden aufgeführt.

Über weitere Anwendungen informiert Sie Ihr örtlicher Vertriebspartner.

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.

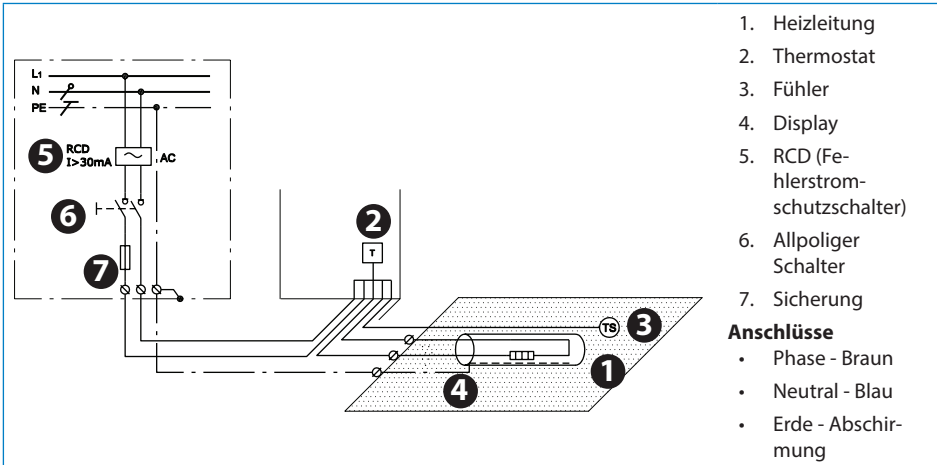
- Jede andere Installation kann die Funktionalität des Heizelements beeinträchtigen oder

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 eines Heizelements 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, während und nach 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.

Das Heizelement sollte temperaturgesteuert sein und im Außenbereich nicht bei Umgebungstemperaturen über $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ betrieben werden.

- An einem trockenen, warmen Ort bei Temperaturen zwischen $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ aufbewahren.

1.3 Systemüberblick

Standards	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (Kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

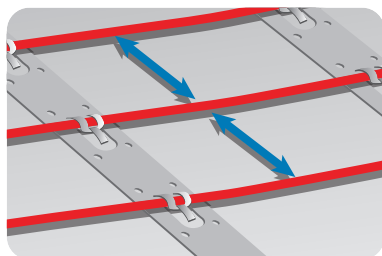
Zum Einsatz in Anwendungen mit **hoher Gefahr mechanischer Beschädigung**.

Produktauswahl:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnensysteme	+	+	-	-
Abtauen von Schnee und Eis in Bodenbereichen	(+)	+	+	+
Feld-/Saatbeet-Heizung	-	+	-	+

1.4 Berechnen Sie den korrekten C-C-Abstand für Heizleitungen

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

Beziehen Sie sich zum Beheizen von Ablaufrinnen auf die Anzahl von Leitungen pro Meter, siehe Abschnitt 3.1



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

oder

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

Max. C-C-Abstand

Dach- und Ablaufrinnensysteme	10 cm
Bodenbereiche	20 cm
Feld-/Saatbeet-Heizung	25 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 @ 20 W/m	W/m ² @ 25 W/m	W/m ² @ 30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 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.

Bitte beachten Sie Folgendes:

- Beachten Sie alle Richtlinien - siehe Abschnitt 1.2.
- Beachten Sie den korrekten C-C-Abstand (nur Heizleitungen) - siehe Abschnitt 1.4.
- Beachten Sie die erforderliche Installationstiefe 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.
- Bei Einleiterkabeln müssen beide Kaltleiter an der Anschlussdose angeschlossen werden.

1.6 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.

2 Installieren von Elementen

Heizelemente nicht bei Temperaturen unter -5°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 .

2.1 Installieren von Heizelementen

Alle Anweisungen und Richtlinien beachten, siehe Abschnitt 1.1 und siehe Abschnitt 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 3.

Heizmatten

- Rollen Sie Heizmatten so aus, dass die Heizleitungen nach oben zeigen. Wenn es sich um eine Asphaltnwendung handelt, rollen Sie die Heizmatten mit einem Kunststoffnetz über den Heizkabeln aus.

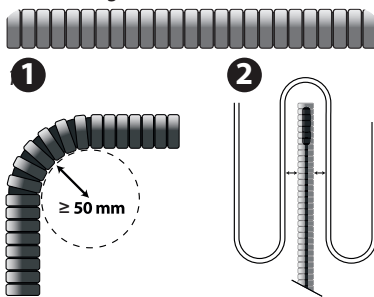
- Wenn die Heizmatte den Rand der Fläche erreicht, schneiden Sie die Befestigungsstreifen/das Netz ab und drehen Sie die Matte vor dem Zurückrollen um.

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 Kabel laut lokaler Vorschriften.

2.2 Fühlerinstallation

- Der Fühler sollte sich in einem isolierten Leerrohr befinden und am Ende versiegelt sein, sodass ein einfacher Austausch bei Bedarf möglich ist.



- Der Fühler 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.
- Führen Sie das Leerrohr bis zur Anschlussdose.

3 Anwendungen

3.1 Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnen

Siehe Abbildung **1**

1. Dachkante/Traufrinne
2. Ablaufrinne
3. Fallrohr zum frostfreien Schacht
4. Ablaufrinnenkehle
5. Flachdach mit Abfluss
6. Dach mit Dampfsperren
7. Fallrohr mit offenem Ende

Um genügend Wärme in Ablaufrinnen und Fallrohren zu haben, ist die Wärmedichte und die Anzahl der Kabelstränge (n) abhängig von:

- Auslegungstemperatur
- Durchmesser von Ablaufrinne/Rohr

Ablaufrinnen-/Rohr-durchmesser	Anzahl der Kabelstränge [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Bei 2 Leitungen mit 30 W/m (60 W/m) ist ein Fallrohr mit einem Mindestdurchmesser von 120 mm und einer feuchtigkeitssensiblen Regelung, z. B. DEVIreg™ 850, erforderlich.

Auslegungstemperatur	Wärmedichte	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
[°C]	W/m ²	[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]
0 bis -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 bis -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 bis -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 bis -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Installationszusammenfassung

Installieren Sie den Fühler DEVireg™ 850, sofern vorhanden, gemäß dem Handbuch für den Fühler in der Ablaufrinne.

Verlängern Sie Fühlerkabel und Kaltleiter und platzieren Sie die Anschlüsse an einem trockenen

Ort. Versiegeln Sie alle Durchgänge durch z. B. Dächer und Wände.

Informieren Sie den Endbenutzer darüber, scharfe Kanten, Blätter und Schmutz jeden Herbst vom beheizten Dach und aus Ablaufrinnensystemen zu entfernen.

3.2 Abtauen von Schnee in Bodenbereichen

Freie Konstruktionen, z. B. Plattformen, Stufen, Brücken und Terrassen

Siehe Abbildung **2**

1. Oberschicht der Betonplatte oder des Gussasphalts.
2. Heizleitung.
3. DEVIClip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten.
4. Unterliegende freie Konstruktion.
5. Dämmung (optional)

Bodenbereiche, z. B. Rampen und Parkplätze

Siehe Abbildung **3**

1. Oberschicht der Betonplatte oder des Asphaltbetons.
2. Sandbett oder Beton oder Asphaltbeton.
3. Heizleitung.
4. DEVIClip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten.
5. Stützschiicht aus Splitt/Beton/altem Asphalt.
6. Dämmung (optional, Eignung der Stützschiicht prüfen).
7. Erdreich

Bodenbereiche, z. B. Fahr- und Gehwege

Siehe Abbildung **4**

1. Oberschicht von Bordsteinen oder Betonplatten
2. Sandbett
3. Heizleitung
4. DEVIClip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten
5. Stützschiicht aus Splitt
6. Dämmung (optional, Eignung der Stützschiicht prüfen)
7. Erdreich

Bodenthermostat ist obligatorisch

- Im Sandbett: Mattenleistung ab 250 W/m² und Leitungsleistung ab 25 W/m.
- In Gussasphalt oder Betonbett: Leitungsleistung ab 30 W/m mit einer Wärmedichte >500 W/m² (C-C <6 cm) (DEVIsasphalt™ (DTIK)).

Begrenzte Spannungsversorgung

- Reduzieren Sie den zu beheizenden Bereich, z. B. durch Beheizen der Reifenspuren anstatt der gesamten Fahrbahn.

- Teilen Sie den Bereich mithilfe des DEVIreg™ 850 in 2 Zonen auf und nehmen Sie eine Priorisierung vor.
- Installieren Sie weniger W/m² als empfohlen. Die Abtauleistung wird sich verringern. Installieren Sie in den Ablaufbereichen nicht weniger W/m² als empfohlen, z. B. vor beheizten Stufen.

Verlegen Sie Leitungen nicht nur in Sand.

- Die Heizleitungen müssen durch eine harte Deckschicht geschützt werden.

Ein gelassen in Beton, Mörtel oder Estrich

- Das Verlegebett darf keine scharfen Steine enthalten.
- Muss ausreichend feucht, homogen und frei von Luftporen sein:
 - Mit moderater Geschwindigkeit eingießen, um ein Verschieben des Elements zu vermeiden.
- Übermäßigen Einsatz von Rechen, Schaufeln, Rüttlern und Walzen vermeiden.
- Die Trocknungszeit beträgt etwa 30 Tage bei Beton und 7 Tage bei Formmassen.

Einbetten in Gussasphalt oder Walzasphalt (Straßenasphalt)

- Verwenden Sie nur DEVIasphalt™ (DTIK), voll vergossen.

- Verwenden Sie Gussasphalt, der auf max. 240 °C oder
- 3 cm handgerollten Walzasphalt (Körnunggröße max. 8 mm), auf max. 80 °C abgekühlt, ehe eine zweite Schicht mit einer Trommelgröße von max. 500 kg (kein Rüttler) aufgetragen wird.
- Blindelement für Bodenfühler Ø100 x H 100 mm aus hitzebeständigem Material einbringen, z. B. Schaumglasdämmung.
- Fühlerleerrohr 5/8"-3/4" aus hitzebeständigem Material einbringen, z. B. Metall.

Installationszusammenfassung

Bereiten Sie die Installationsfläche mit DEVIclip™ Befestigungszubehör und/oder Bewehrungsmatten vor. Befestigen Sie das Kabelrohr für das Fühlerkabel und das Fühlerrohr/-blindelement für den DEVIreg™ 850 -Fühler, wenn vorhanden.

Verlängern Sie Kaltleiter mit Anschlusssets und platzieren Sie die Anschlüsse an einem trockenen Ort. Versiegeln Sie alle Durchgänge durch Wände oder ähnliche Strukturen. Verlegen Sie „Achtung!“-Bänder über Kaltleitern.

Installieren Sie nach dem Verlegen von Platten oder dem Einbringen von Beton/Asphalt externe Fühler und verlängern Sie Fühlerkabel gemäß dem Fühlerhandbuch.

3.3 Feld-/Saatbeet-Heizung

Ein beheiztes Feld wird als Arbeitsplatz betrachtet, z. B.

- Fußballfelder
- Golfplätze
- Gewächshäuser

Sicherheitsanweisung, siehe Abschnitt 1.1.

Die Verlegetiefe muss immer sorgfältig abgestimmt werden

- Halten Sie vor dem Verlegen der Leitungen Rücksprache mit der lokalen Elektrizitäts- und Sicherheitsbehörde.

- Beachten Sie lokale Anforderungen an die Verlegetiefe und etwaige mechanische Abschirmungen für Kaltleiter und Markierungen.
- Eindringtiefe von Objekten wie Vertikutierern, Vertidrainen, Spaten, Speeren, Erdnägeln, Fundamentankern usw. beachten.
- Für eine effiziente Heizung sollte die Verlegetiefe max. 25-30 cm betragen.
- Jegliche Arbeiten im Erdreich dürfen nach der Verlegung nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.

Feld-/Saatbeet-Heizung sollte mit Mehrfachzonen eingerichtet werden, und zwar abhängig von Feldgröße, Sonne und Schatten. Jede Zone benötigt

- 1 oder 2 Fühler zum Messen der durchschnittlichen Erdoberflächentemperatur.
- Versiegelte Verteilerdose oder Kabelschacht zum Anschluss von Kaltleitern an die Spannungsversorgung.
- Der max. Abstand zur Verteilerdose oder zum Kabelschacht beträgt 20 m von jeder Zone aus.

Freie Konstruktionen, z. B. Plattformen, Stufen, Brücken und Terrassen

Siehe Abbildung **5**

1. Gras.
2. Oberboden.
3. Fühler in Stahlschutzrohr.

4. Sand/Erdoberfläche.
5. Heizleitung.
6. Befestigungsband (zur Verlegung auf neuen Konstruktionen).
7. Erdboden mit Drainagesystem.

Installationszusammenfassung

Elemente auf der Grundkonstruktion ausrollen und befestigen. Zur nachträglichen Installation können Leitungen in das Erdreich gepflügt werden.

Das Schutzrohr für Fühlerleitungen bzw. Fühler muss in jeder Zone so hoch wie möglich sein.

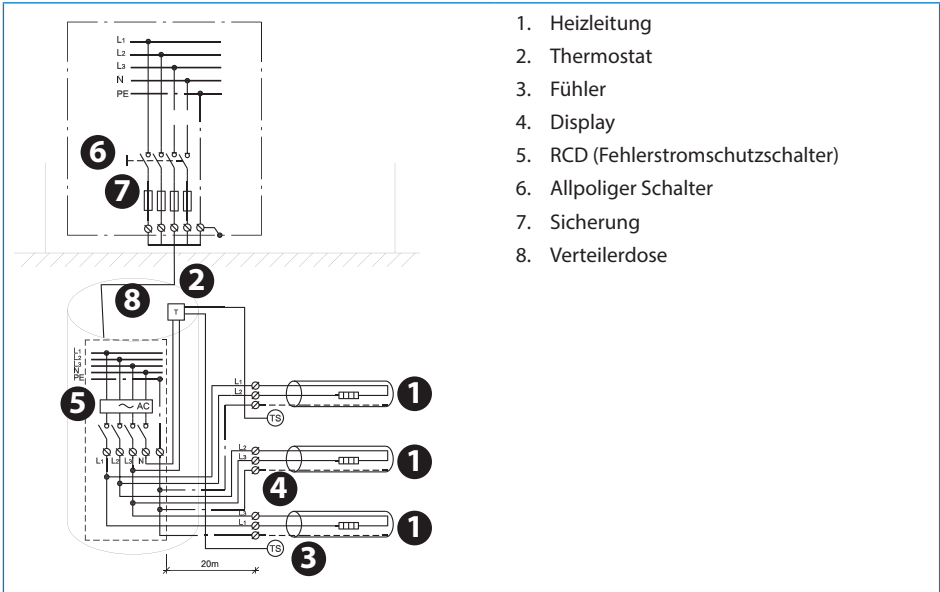
Kaltleiter in Kabelgräben in nur 1 Schicht verdrähten (kein Bündeln, keine Rohre). "Achtung!"-Band auf Kaltleiter legen und mit Sand abdecken. Kaltleiter und Fühler an versiegelte Verteilerdosen oder Kabelschächte max. 20 m von jeder Zone anschließen.

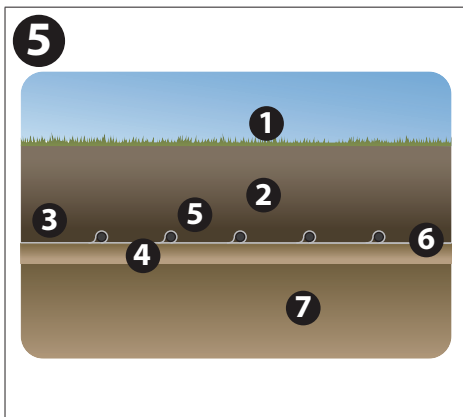
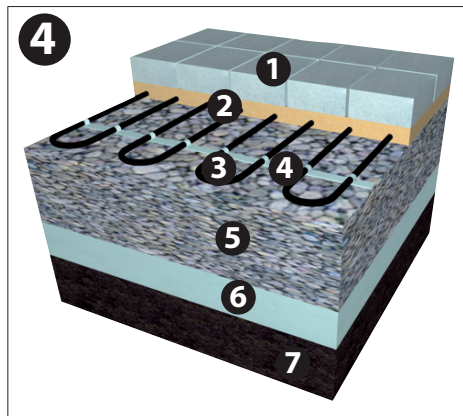
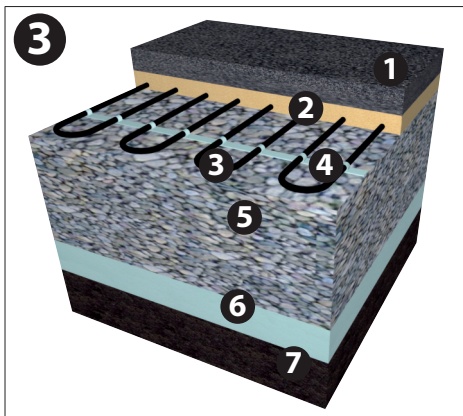
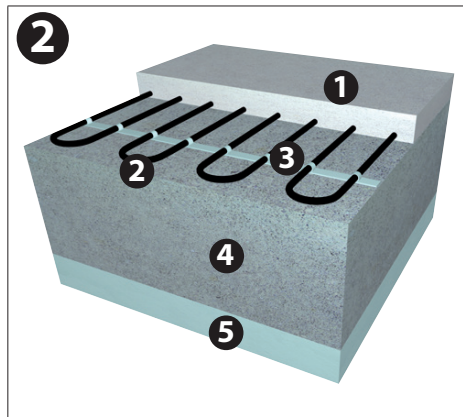
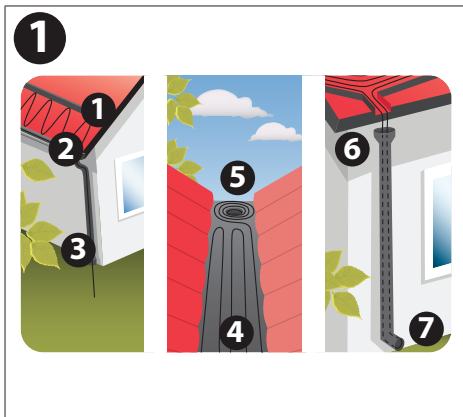
4 Optionale Einstellungen

Wenn das Element an einen Thermostat wie DEVIreg™ 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 zu vermeiden.

Thermostat	Max. Last	Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnensysteme	Abtauen von Schnee und Eis in Bodenbereichen	Feld-/Saatbeet-Heizung
DEVIreg™ 316	16A	-7 °C < On < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16A	On < +3 °C	On < +3 °C	Schmelzen +3 °C Wachstum +7 °C
DEVIreg™ 610	10A	On < +3 °C	On < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Schmelzen < +3 °C	Schmelzen < +3 °C Standby < -3 °C	





Danfoss A/S

Nordborgvej 81
6430 Nordborg, Syddanmark
Denmark

Danfoss GmbH Bereich DEVI, Deutschland: DEVI • devl.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de
Danfoss Ges.m.b.H. Bereich DEVI, Österreich: DEVI • devl.at • +43 720 548 000 • cs@danfoss.at

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvoranschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind.
Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.