



Inhalt

Allgemeine Hinweise zur Installation.....	2
Wärmeverlusttabelle	3
Installation am Rohr	4
Installation als Dach- und Fallrohrheizung	4
Installationsbeispiele.....	14
Freiflächenheizung.....	18
Vorsichtsmaßnahmen.....	26
Beanstandungen.....	26
Garantie.....	26
Garantieschein und Prüfprotokoll.....	27
Technische Daten	29

Content

General information to installation	6
Heat loss table.....	6
Installation on pipe	8
Installation as roof and downspout heating... ..	8
Installation examples	14
Open area heating	18
Safety warnings.....	26
Claims	26
Warranty.....	26
Guarantee card and test record	27
Technical data	28

Sommaire

Informations générales pour l'installation.....	10
Tableau des pertes de chaleur	11
Installation sur le tuyau	12
Installation comme toit et chauffage goutte.....	12
Exemples d'installation	14
Chauffage des zones ouvertes.....	18
Mesures de sécurité.....	26
Réclamations	26
Garantie	26
Certificat de garantie et rapport d'essais	27
Données techniques.....	29

ALLGEMEINE HINWEISE ZUR INSTALLATION

Als elektrisches Eis-, Schneeschmelz- und Frostschutzsystem für Dächer, Abflussrohre und andere Rohrleitungen (empfohlene Nennleistung 20 W/m) helfen die Heizkreise das Risiko von gefährlichen Eiszapfen oder Schneepaketen, die vom Dach herabfallen können, zu minimieren sowie Beschädigung und Verstopfung von Dachrinnen und Fallrohren durch gefrorenes Schmelzwasser zu vermeiden. Als Rohrleitungssystem kompensieren sie den Wärmeverlust, der trotz Isolierung unvermeidbar ist. Dadurch kann ein Platzen der Rohre durch Einfrieren oder das Einfrieren von Flüssigkeiten im Inneren der Rohre vermieden werden. Als Heizsystem für die Anwendung im Boden im Freien (empfohlene Nennleistung 30 W/m) tragen die Heizkreise zu einer sicheren Fortbewegung von Personen und Fahrzeuge im privaten und öffentlichen Bereich bei, indem sie Eis- und Schneeformationen auf z.B. Einfahrten, Gehwegen oder Parkplätzen beseitigen bzw. Eis- und Schneeneubildung verhindern.

WICHTIG! Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation des Produktes beginnen. Die Zuverlässigkeit Ihres Heizsystems hängt sehr stark davon ab, wie sorgfältig Sie Ihr Heizsystem installieren. Die Inhalte dieser Betriebsanleitung wurden für Personen beschrieben, die sich mit dem Sachverhalt von elektrischen Begleitheizungen auskennen.

- Bei der Installation oder dem Arbeiten an dem Heizkreis ist es sicherheitsrelevant, die Stromzufuhr abzustellen.
- Vor und nach der Installation müssen der Isolationswiderstand und der Gesamtwiderstand des Heizkreises gemessen werden. Vergleichen Sie die gemessenen Werte mit den Sollwerten und dokumentieren Sie sie im Prüfprotokoll.
- Der Abstand zwischen den Heizleitern am Rohr muss mindestens 50mm betragen.
- Der minimale Abstand zum Heizkreis in Dachrinnen sollte 20mm betragen.
- Der minimale Biegeradius des Heizkabels darf bei der Installation nicht unterschritten werden.
- Heizleitungen dürfen nicht gekreuzt oder geknickt werden.
- Bei Verlegung am Rohr beachten Sie bitte, dass die Rohrleitungen im Regelbetrieb nicht mehr als 60 °C erreichen.
- Es wird empfohlen, die Installation durch eine Elektrofachkraft unter sorgfältiger Beachtung national und international gültiger Normen und Standards ausführen zu lassen.
- Der Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters (30 mA) ist bei der Verwendung von Heizkreisen zwingend vorgeschrieben.
- Der Anschluss der Heizelemente darf nur von einem erfahrenen Fachmann, unter Beachtung aller geltenden VDE Bestimmungen, erfolgen.
- Die An- und Abschlussmuffen müssen sorgfältig behandelt werden. Die Zugbeanspruchung auf die Muffen darf die maximal zulässige Belastung von 120 N nicht überschreiten.
- Die Muffen dürfen nicht geknickt oder beschädigt werden.
- Kürzen oder verlängern des Heizkreises ist strengstens untersagt.
- Öffnen oder ersetzen Sie die ursprüngliche Verbindung nicht. Um den Kaltleiter zu verlängern wird empfohlen, eine Anschlussdose zu nutzen.
- Heizkreise dürfen niemals in aufgerolltem Zustand in Betrieb genommen werden.
- Das gelb-grüne Kabel (Erduungskabel) muss dauerhaft und zuverlässig an eine Erdungsmaßnahme (PE-Leiter) angeschlossen werden.
- Stellen Sie bei Verlegung am Rohr sicher, dass alle mechanischen Rohrprüfungen (d.h. hydrostatische Prüfung / Spülung) abgeschlossen sind.
- Planen Sie die Verlegung der Heizleitung am Rohr bzw. auf der Freifläche gründlich (Verlegeplan).
- Das Vorhandensein der Heizkreise muss ersichtlich gemacht werden, z.B. durch die Anbringung von Warnzeichen im Sicherungskasten oder Kennzeichnungen vor Ort.
- Des Weiteren müssen sie Teil einer elektrischen Dokumentation entlang der Installation sein.
- Beim Verlegen und Ziehen der Heizbänder sind scharfe Kanten und Schweißperlen sowie hohe Zugkraft zu vermeiden.
- **Heizkreise dürfen nie direkt auf Kunststoffrohren bzw. Kunststoffteilen montiert werden. Kunststoffteile und -rohre müssen zuvor unbedingt zu 100% mit Alu-Klebeband umwickelt werden.**
- Bitte installieren Sie das Heizelement streng nach den Schaltplänen.
- Bei Installation oder Gebrauch darf das Heizkabel keinen Biegungen ausgesetzt sein, welche die Werte in den technischen Daten überschreiten.
- Verwenden Sie Ihr Heizsystem niemals, wenn Ihnen eine Beschädigung bekannt ist.
- Das Heizsystem darf keinen mechanischen Belastungen, Spannungen und längsverlaufenden Biegungen während der Installation oder beim Gebrauch ausgesetzt sein.
- Es ist verboten, alternative Konstruktionen an den Heizelementen vorzunehmen, welche nicht in der Anleitung beschrieben wurden.
- Es ist untersagt, den Heizkreis an eine andere Spannung als 230 ± 10 V AC anzuschließen.
- Es ist verboten, Heizkabel ohne Außenmantel in Klebstoffschichten oder in Straßenbelag zu verwenden.
- Um Beschädigungen am Heizelement zu vermeiden, muss zwingend darauf geachtet werden, dass nach der Installation in diesem Bereich keine nachträglichen Bauarbeiten, wie z.B. Bohren oder Sägen, mehr stattfinden.
- Während der Installation sollte der Kontakt des Heizkabels mit Öl, Lösungsmitteln oder ähnlichen Substanzen vermieden werden.
- Um eine Überlastung des Stromnetzes zu verhindern, sollte die Stromversorgung des Heizkabels die maximale Spannung nicht überschreiten.
- Die beheizte Fläche muss vollständig eben und frei von Steinen oder anderen spitzigen Gegenständen sein. Falls erforderlich, verlegen Sie bitte einen Kantenschutz, z.B. an den Übergangspunkten ihrer Dachrinne oder ihres Fallrohres.
- Bei Installation in Beton müssen die Heizleitungen in ihrer ganzen Länge von Beton umschlossen sein.
- Beachten Sie zwingend die Herstellervorgaben zu Trocknung bzw. Trocknungszeiten der verarbeiteten Materialien (z.B. Beton). Diese sind unbedingt einzuhalten. Nehmen Sie den Heizkreis erst in Betrieb, wenn der vorgeschriebene Trocknungsgrad aller verarbeiteten Materialien erreicht ist.
- Beginnen Sie mit der Verlegung des Heizkabels an der Anschlussdose.
- Die Installation und Fertigstellung der Anschlüsse dürfen nur unter trockenen Bedingungen ausgeführt werden.

Überprüfen Sie vor der Installation die Beschaffenheit des Heizkabels. Der Außenmantel des Heizkabels darf nicht beschädigt sein oder während der Installation beschädigt werden. **Es wird empfohlen, den Isolationswiderstand und den Gesamtwiderstand des Heizkreises vor, während und nach der Installation zu messen. Die gemessenen Werte müssen mit den Sollwerten verglichen und im Prüfprotokoll dokumentiert werden.** Überprüfen Sie das System (Leistungsabgabe, Abschnittslänge).

Es wird empfohlen, vor Installationsbeginn folgende Vorbereitungen zu treffen:

- Ermitteln Sie den benötigten Wärmebedarf/Leistung am zu beheizenden Objekt bzw. der zu beheizenden Fläche.
- Fertigen Sie einen Verlegeplan der Heizelemente bzw. des Heizsystems an.
- Legen Sie die Position der Sensoren fest (je nach Bedarf Temperatur-, Niederschlags- und/oder Feuchtigkeitssensor).
- Legen Sie die Position und Größe des Schaltschranks fest.
- Legen Sie sich die notwendigen Werkzeuge und Materialien für die Installation bereit.
- Entscheiden Sie sich für ein geeignetes Verfahren zur Befestigung der Heizleitungen an der Oberfläche Ihres Rohres, Daches, der Dachrinne oder des Fallrohres bzw. im Boden bei Freiflächenmontage.
- Befreien Sie Ihr Rohr, Dach, Dachrinne oder Fallrohr von Blättern und sonstigem Schmutz.

WÄRMEVERLUSTTABELLE

Diese Betriebsanleitung ist nicht dafür bestimmt, Ihnen die Grundlagen der Wärmeverlustrberechnung zu vermitteln. Bitte wenden Sie sich an ihren Fachhändler, falls Sie eine Wärmeverlustrberechnung benötigen.

Man spricht von einem Wärmeverlust, wenn die Umgebungstemperatur geringer als die Temperatur des Rohres ist. Es findet ein permanenter Temperaturwechsel statt (von warm zu kalt). Dies kann im ungünstigsten Fall dazu führen, dass Ihre Rohrleitung einfriert. Die Heizkreise halten Ihre Rohrleitungen bis zu einer Umgebungstemperatur von -20°C zuverlässig frostfrei.

Die folgenden Tabellen sollen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Heizleistungen helfen. Die dort dargestellten Wärmeverluste sind bei einer Umgebungstemperatur von -20°C ermittelt worden. Bitte verlegen Sie die im Folgenden beschriebenen Heizkabel nur an Rohrleitungen.

Wenn die Leistung eines Heizkreises nicht ausreicht, müssen Sie die Anzahl der Heizkreise erhöhen um die nötige Leistung zu erreichen. Bitte beachten Sie, dass die in der Tabelle angegebenen Werte nur Richtwerte sind und Ihnen lediglich als Orientierung dienen sollen. Die Isolationswerte sind nur Durchschnittswerte, welche bei den unterschiedlichen Herstellern abweichen können. Die Maßeinheit für den Wärmeverlust ist W/m.

Zum Beispiel:

Die benötigte Heizleistung für ein Rohr mit 28mm Durchmesser und 5mm PU-Schaum-Isolierung bei -20°C Umgebungstemperatur beträgt 15 W/m.

MINERALWOLLE



0,035 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	7	4	4	3	3
8 mm	8	5	4	4	3
10 mm	10	6	5	4	3
15 mm	13	8	6	5	4
22 mm	18	10	8	6	5
28 mm	22	12	9	7	6
35 mm	26	15	11	9	7
42 mm	31	17	12	10	7
54 mm	39	21	15	12	9

ARMAFLEX



0,042 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	8	6	5	4	3
8 mm	10	6	5	4	4
10 mm	11	7	6	5	4
15 mm	15	8	7	6	5
22 mm	21	10	8	7	5
28 mm	26	12	9	8	6
35 mm	32	14	10	9	7
42 mm	37	16	12	10	7
54 mm	47	19	14	11	8

PU-SCHAUM



0,035 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	5	4	3	3	2
8 mm	6	4	3	3	2
10 mm	7	5	4	3	3
15 mm	9	6	4	4	3
22 mm	13	7	5	4	4
28 mm	15	8	6	5	4
35 mm	19	10	7	6	4
42 mm	22	11	8	6	5
54 mm	28	13	9	8	6

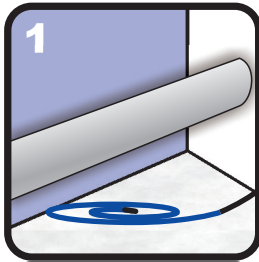
INSTALLATION AM ROHR

Materialien überprüfen:

Stellen Sie sicher, dass die zur Verfügung stehende Betriebsspannung mit der Nennspannung des Heizkreises übereinstimmt. Überprüfen Sie das Heizkabel und alle Komponenten auf Transportschäden. Prüfen Sie das Heizkabel zudem auf Schäden im Außenmantel. Beschädigte Heizkabel dürfen aus sicherheitsrelevanten Gründen niemals verwendet werden.

Rohrleitungen überprüfen:

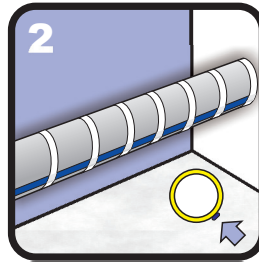
Überprüfen Sie die Rohrleitungen auf Schweißperlen, raue Oberflächen oder scharfe Kanten. Entfernen Sie diese gegebenenfalls. Stellen Sie sicher, dass alle Rohroberflächen berührungstrocken sind.



1

Rollen Sie den Heizkreis aus. Vermeiden Sie Schlaufen und knicken Sie die Heizleitung nicht.

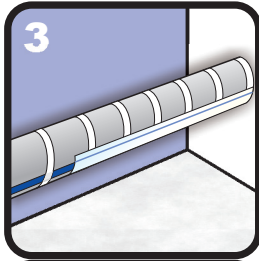
AUSROLLEN



2

Bringen Sie das Heizkabel entsprechend der Rohrstärke und der erforderlichen Heizleistung ein- oder mehrfach der Länge nach am Rohr an und befestigen Sie es im Abstand von 30cm.

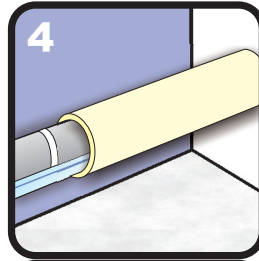
BEFESTIGEN



3

Überkleben Sie das Heizkabel mit Aluminiumklebeband, um die Wärmeverteilung zu verbessern.

ABKLEBEN



4

Nach Montage des Heizkabels sind die Rohre mit handelsüblichem Isoliermaterial zu versehen.

ISOLIEREN

INSTALLATION ALS DACH- UND FALLROHRHEIZUNG

KALKULATION UND AUSWAHL

Es ist wichtig, dass Sie die örtlichen Bedingungen, sowie Ihre Dachkonstruktion bei der Auswahl Ihres Heizsystems berücksichtigen. In der Regel werden die Dachtypen in die zwei folgenden Kategorien eingeteilt:

Kaltdach: Diese Dachkonstruktion ist sehr gut isoliert.

Warmdach: Diese Dachkonstruktion ist sehr schlecht isoliert.

Es ist im Normalfall immer mit den Bedingungen eines „Kaltdachs“ zu rechnen.

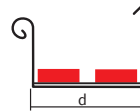
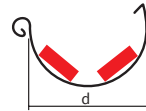
Für die Auswahl der optimalen Dachrinnenheizung sollten Sie folgende Werte berücksichtigen:

Kaltdach-Konfiguration		Warmdach-Konfiguration	
Rinne <201mm* :	30 W/m	Rinne <201mm* :	40 W/m
Fallrohr <201mm* :	30 W/m	Fallrohr <201mm* :	40 W/m
Kehle:	250 W/m ²	Kehle:	300 W/m ²

* Rinnenquerschnitt

Falls Sie größere Rinnenquerschnitte besitzen, sollten Sie die Anzahl der Heizbänder mit den in der folgenden Tabelle dargestellten Multiplikatoren erhöhen.

Rinnenquerschnitt (mm)	Halbrund (d)	Kastenförmig (d)	Konfiguration Multiplikator
200	80 mm	70 mm	1
250	105 mm	85 mm	2
280	127 mm		2
333	153 mm	120 mm	2
400	192 mm	150 mm	3
500	250 mm	200 mm	3



Beispiel: Bei halbkreisförmigen Dachrinnen mit einem Rinnenquerschnitt von 250 bis 333 mm ist es notwendig, zwei Lagen des Heizkabels zu verlegen.

DACHRINNEN

Bitte befestigen Sie die Kabelhalterungen an der Dachrinne.

Der Abstand zwischen den Kabelhalterungen sollte 0,25 m bei einlagiger Verlegung und 0,5 m bei mehrlagiger Verlegung betragen. Das Heizkabel sollte auf dem Boden der kastenförmigen Dachrinne verlegt werden.

FALLROHRE

Bei Fallrohren sollten Sie bis zu einem Durchmesser von 100 mm nur eine Lage des Heizkabels verwenden. Bei einem Durchmesser von über 100 mm, sollten Sie die Anzahl der benötigten Heizkabel mit dem in der Tabelle dargestellten Multiplikator erhöhen.

Fallrohr-Durchmesser (mm)	Konfiguration Multiplikator
50	1
60	1
76 und 80	1
87	1
100	1
120	2
150	2

ACHTUNG! Bitte rechnen Sie damit, dass bei nicht vorkonfektionierten Heizkabeln (Meterware) 1 m mehr Heizkabel für den An- und Endabschluss benötigt wird.

Falls Sie nur eine Lage des Heizkabels verwenden und Ihr Fallrohr unterirdisch verläuft, ist es empfehlenswert, das Heizkabel zu schleifen. Verlegen Sie das Heizkabel bis zu 80 cm unter der Erde (Frostgrenze) oder bis Ihr Fallrohr in das Abwassernetz eintritt. Bei der Verlegung von Fallrohren, die unterirdisch verlaufen, benötigen Sie zusätzlich 2 m Heizkabel. Die Montage der Heizkabel in Fallrohren mit weniger als 10 m Länge kann ohne die Verwendung von Tragsaiten erfolgen.

Befestigen Sie die Seilklemmen am Heizkreis. Die Klemmen sollten in einem Abstand von 250-400 mm befestigt werden. Um an den Stellen, an denen sich die Metallbefestigungen der Klemmen befinden, Schäden am Heizkabel zu vermeiden, wickeln Sie bitte 2-3 Schichten Glasfaserklebeband um diese Stellen. Befestigen Sie den Heizkreis auf Ihrem Objekt.

Bei Fallrohren mit einem Durchmesser von mehr als 100 mm sind zwei Lagen Heizkabel notwendig. Bei Kupfer-Fallrohren muss ein Stahlseil mit einem Polyethylen-Mantel verwendet werden. Die Befestigung der Heizleitung auf dem Seil:

- Befestigen Sie das Heizkabel mit Hilfe von Klammern alle 1,5 m am Seil.
- Verlegen Sie nun das vorbereitete Heizkabel im Fallrohr.
- Schützen Sie das Heizkabel vor scharfen Kanten.
- Wir empfehlen Ihnen, ein Gewicht (max. 1 kg) am Ende des Seils zu befestigen, um eine Verdrehung des Seils zu vermeiden.

KEHLE UND GAUBE

Befestigen Sie das Blech auf der Kehle bzw. Gaube.

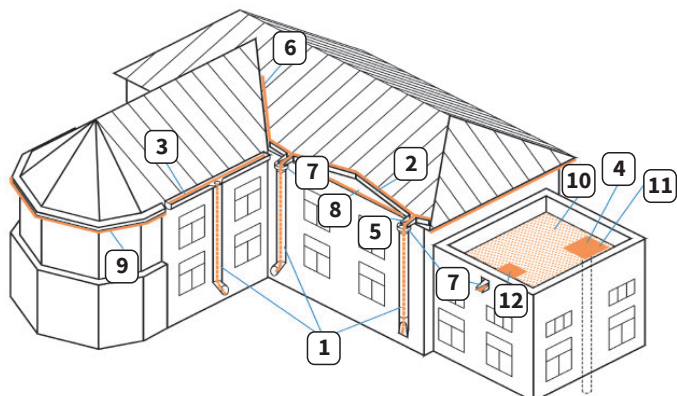
Der Abstand zwischen den Kabelhalterungen sollte 0,25 m bei einlagiger Verlegung und 0,5 m bei mehrlagiger Verlegung betragen.

TRAUFBLECH

Traufbleche sind der Übergang zwischen der Dachfläche und der Regenrinne und schützen die Unterkonstruktion vor Eindringen von Feuchtigkeit. Befestigen Sie die Halterung auf dem Traufblech.

Der Abstand zwischen den Kabelhalterungen sollte 0,25 m bei einlagiger Verlegung und 0,5 m bei mehrlagiger Verlegung betragen. Das Heizkabel sollte auf dem Unterteil des Traufblechs verlegt werden.

- 1-Fallrohre
- 2-Dachgaube
- 3-Hängerrinnen
- 4-Flachdachentwässerung
- 5-Dachentwässerung
- 6-Dachkehle
- 7-Dachentwässerung
- 8-Schneefangsysteme
- 9-Traufblech
- 10-Flachdach
- 11/12-Flachdachablauf



GENERAL INFORMATION TO INSTALLATION

As an electrical ice, snow melting and frost protection system for roofs, drainpipes and other pipelines (recommended nominal power 20 W/m), the heating circuits help to minimise the risk of dangerous icicles or snow packets falling from the roof and to prevent damage and blockage of gutters and downpipes by frozen melt water. As a pipe heating system, they compensate for heat loss, which is unavoidable despite insulation. This can prevent bursting of the pipes due to freezing or the freezing of liquids inside the pipes. As a heating system for installation on open areas (recommended nominal power 30 W/m), the heating circuits contribute to a safe movement of people and vehicles in private and public areas by removing ice and snow formations on e.g. driveways, pavements or car parks or by preventing ice and snow formation.

IMPORTANT! Please read this manual carefully, before proceeding with installation. The system reliability and the effective operation are highly dependent upon its installation quality. The contents of this manual are intended mainly for persons who are familiar with the installation, the operation and the maintenance of electric trace heating systems.

- Please shut down the system and ensure that energizing is impossible, before starting installation or maintenance.
- Before and after installation, the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit must be measured. Compare the measured values with the target values and record them in the resistance acceptance test certificate.
- The distance between the heating cables on a pipe must be at least 50mm.
- The minimum distance to heating circuits in gutters is 20mm.
- Always respect the minimum bending radius of the heating cable at installation.
- Heating cables cannot be crossed or folded.
- In case of installation on pipe, please pay attention that pipeline in operation do not reach over 60 °C.
- It is recommended to have the installation done by an electrically qualified person in accordance with the latest local and international regulations and standards.
- The application of a fault-current circuit breaker (30 mA) with the use of heating circuits is required by law.
- The termination of heating elements may only be done by an experienced professional, according to valid VDE regulations.
- The joint sleeve and the end termination must be handled with care. The tensile load on the joints must not exceed the maximum permissible load of 120 N.
- The connections cannot be folded or damaged.
- It is not allowed to shorten or extend the heating circuit.
- Do not open or replace the original termination. We recommend to use a termination box when extending the cold lead length.
- Heating circuits cannot be energized in rolled condition.
- The green/yellow cable (earthing cable) must be permanently connected to a reliable earthing (PE-wire).
- In case of installation on pipe, ensure that all mechanical pipe tests (i.e. hydrolic testing / cleaning) have been completed.
- Thoroughly plan the installation of the heating cable on the pipe or on open area (installation plan).
- Make the presence of the heating circuit visible, e.g. by placement of warning labels or marking in place, for example on circuit breaker cabinets.
- Furthermore, they need to be part of the electrical documentation along the installation.
- When installing and pulling the heating cables, avoid sharp edges and welding beads as well as high tensile force.
- **Heating sections are not allowed to be directly installed onto plastic pipes or plastic parts. Plastic parts and pipes must be wrapped 100% with aluminium adhesive tape before installation of the heating cable.**
- Please install the heating section strictly according to the wiring diagrams.
- By installation or usage, the heating cable bends cannot be installed or operated under the values stated in the technical data.
- Never install or operate your heating system when there is a known damage.
- The heating circuit cannot be exposed to mechanical loads, operation voltage and long running bends during the installation or operation.
- It is forbidden to make alternative constructions on the heating elements that are not written in the instructions.
- It is forbidden to use the heating section on a voltage other than 230 ±10 V AC.
- It is forbidden to use a heating cable without overjacket, in glue layers or under a road surface.
- It is compulsory to be made attention that after installation of the heating section, there is no construction work, such as drilling or sawing, being done in the installation area.
- Contact of the heating cable with oil, disolvents, or other solutions shall be avoided during the installation.
- The heating cable should not be over the maximum allowed power supply, in order to prevent overloading of the electrical network.
- The heated area must be fully even and free from stones and other pointed objects. Please use edge protection on the transition points e.g. of the gutters and downspouts if necessary.
- In case of installation in concrete, the heating cable must be completely covered by concrete along its entire length.
- Always observe the manufacturer's specifications in regard to drying and drying times of the processed materials (e.g. concrete). These are to be considered without fail. Do not put the heating system into operation until the prescribed level of dryness of all processed materials has been reached.
- Begin installation of the heating section at the connecting box.
- The installation and completion of the power connection can only be done under dry conditions.

Check the condition of the heating cable before installation. The outer sheath of the heating cable must not be damaged or become damaged during installation. **It is recommended to measure the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit before, during and after installation. The measured values must be compared with the set values and are to be recorded in the resistance acceptance test protocol.** Check the system (performance, section lengths).

It is recommended to make the following preparations before starting installation:

- Determine the required heat demand/power at the object or area to be heated.
- Draft an installation plan of the heating elements.
- Determine the position of the sensors (temperature, precipitation and/or humidity sensor, depending on requirements).
- Determine the position and size of the electrical power cabinet.
- Make the necessary tools and materials for installation available.
- Decide on an appropriate method for fixing the heating cables onto the pipe, roof, gutter or downpipe, or in the ground in the case of open area installation.
- Clean the pipe, roof, gutter, or downspout from leaves and other dirt.

HEAT LOSS TABLE

This manual is not intended to cover the fundamentals of heat loss calculation. Please contact your supplier if a heat loss calculation is required. Heat loss is when the ambient temperature is lower than that pipe maintenance temperature. There is a constant temperature change between warm and cold, that can, in the most unfortunate situation, cause your pipes to freeze. The heating circuits dependently maintain your pipe frost free by temperatures below to -20°C .

The following charts/ tables are intended to make it easier for you to choose the right heating power. The heating losses shown in this charts were established for an ambient temperature of -20°C . Please install the heating cables only alongside the pipe.

In case the power of a heating cable is not sufficient, we kindly ask you to increase the number of layers. Please pay attention to the fact that the shown values are approximate values only and are intended as a selection help only. The insulation values are average values only which may differ with different manufacturers. The measuring unit for the heat loss is W/m.

For example:

The normal needed power output for a 28 mm pipe diameter with 5 mm PU Foam insulation is 15 W/m at -20°C ambient temperature.

MINERAL WOOL



0,035 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	7	4	4	3	3
8 mm	8	5	4	4	3
10 mm	10	6	5	4	3
15 mm	13	8	6	5	4
22 mm	18	10	8	6	5
28 mm	22	12	9	7	6
35 mm	26	15	11	9	7
42 mm	31	17	12	10	7
54 mm	39	21	15	12	9

ARMAFLEX



0,042 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	8	6	5	4	3
8 mm	10	6	5	4	4
10 mm	11	7	6	5	4
15 mm	15	8	7	6	5
22 mm	21	10	8	7	5
28 mm	26	12	9	8	6
35 mm	32	14	10	9	7
42 mm	37	16	12	10	7
54 mm	47	19	14	11	8

PU FOAM



0,035 W/mk



5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	5	4	3	3	2
8 mm	6	4	3	3	2
10 mm	7	5	4	3	3
15 mm	9	6	4	4	3
22 mm	13	7	5	4	4
28 mm	15	8	6	5	4
35 mm	19	10	7	6	4
42 mm	22	11	8	6	5
54 mm	28	13	9	8	6

INSTALLATION ON PIPE

Check the materials:

Ensure that the available operation voltage and the operation voltage of the heating cable are the same.

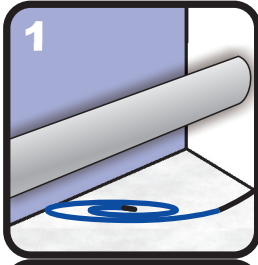
Check the heating cable and all components for transportation damages. Check the heating cable additionally for damages to the overjacket.

Damaged heating cables cannot be used due to safety relevant reasons.

Check the pipe:

Check the pipe for welding perls, uneven surfaces or sharp edges. Remove these when found.

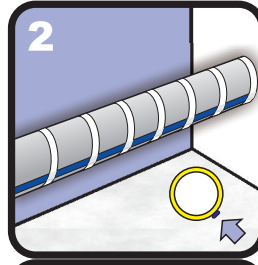
Ensure that all pipe surfaces are dry to the touch.



1

Roll out the heating circuit. Please avoid loops and do not bend the heating circuit.

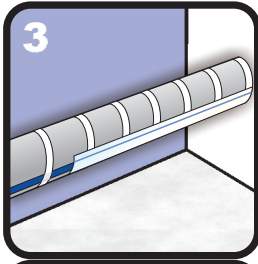
ROLL OUT



2

Install the heating circuit (depending on the thickness of the pipe and the required heating power) alongside the pipe – in single or multiple and fix it every 30cm.

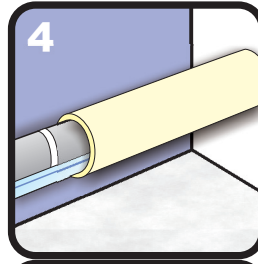
INSTALLATION



3

Wrap the heating circuit with aluminium adhesive tape or aluminium foil in order to improve the heat distribution.

COVERING



4

After installation of the heating circuit, the pipes have to be wrapped with standard insulation material.

INSULATION

INSTALLATION AS ROOF AND DOWNSPOUT HEATING

CALCULATION AND SELECTION

It is important to consider the local conditions and type of roof construction by the selection. Roof constructions are generally categorized into the following two groups:

Cold roof: this roof construction is very good insulated.

Hot roof: this roof construction is very poorly insulated.

Normally, you shall always calculate with the „cold roof“ - conditions.

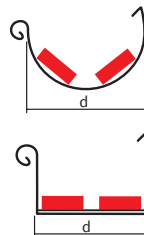
For the optimum selection of the correct heating system, the following values are to be taken into account:

Cold Roof Configuration		Hot Roof Configuration	
Gutter <201mm* :	30 W/m	Gutter <201mm* :	40 W/m
Downspout <201mm* :	30 W/m	Downspout <201mm* :	40 W/m
Valley gutter:	250 W/m ²	Valley gutter:	300 W/m ²

* Nominal dimension

For larger sizes, you should increase the heating tape layer with the configuration multiplier shown in the table below.

Nominal dimension (mm)	Semi-circular gutter (d)	Box gutter (d)	Configuration Multiplier
200	80 mm	70 mm	1
250	105 mm	85 mm	2
280	127 mm		2
333	153 mm	120 mm	2
400	192 mm	150 mm	3
500	250 mm	200 mm	3



Example: By semi-circular gutters with nominal dimensions of 250 to 333 mm, it is necessary to install two tracings of heating cable.

GUTTERS

Please install the cable attachments to the gutter.

The distance between the cable attachments should be 0.25 m by one layer tracing and 0.5 m by multiple layer tracings. The heating cable should be installed onto the floor of box gutters.

DOWNSPUTS

Only one layer of heating cable is required by downspouts up to a diameter of 100 mm. For downspouts with a diameter over 100 mm, the amount of heat cable tracings should be multiplied by the amount listed in the table.

Downspout diameter (mm)	Configuration Multiplier
50	1
60	1
76 and 80	1
87	1
100	1
120	2
150	2

ATTENTION! Please take 1 m additional cable into account for the power and end termination by heating cables that are not factory terminated.

It is recommended that the heating cable loop when only one heating cable is used and your downspout runs under the ground level. Install the heating cable up to 80 cm under the ground level (frost limit) or until the downspout enters with the sewage network. An additional 2 m heating cable is required by downspouts that run under the ground level. Heating cable may be installed without tension rope in downspouts under 10 m length.

Secure the clamps onto the heating cable. The clamps should be secured with a distance of 250-400 mm. For prevention of damage to the heating cable, 2-3 layers of glass cloth tape should be wrapped around the cable on areas where the clamps are secured. Install the heating circuit to your object.

Two layers of heat tracing are required for downspouts with a diameter of more than 100 mm. A metal rope with polyethylen insulation is necessary for copper downspouts. Securing of the heating cable onto the tension rope is done as follows:

- Secure the heating cable every 1.5 m onto the rope using clamps.
- Install the prepared heating cable into the downspout.
- Protect the heating cable from sharp edges.
- We suggest to use a weight (max. 1 kg) at the end of the tension rope to prevent twisting of the rope.

VALLEYS AND DORMERS

Install the clamps to the valley and dormer sheet metal.

The distance between the clamps should be 0.25 m for one layer heat tracing and 0.5 m for more layer heat tracing.

EAVE FLASHING

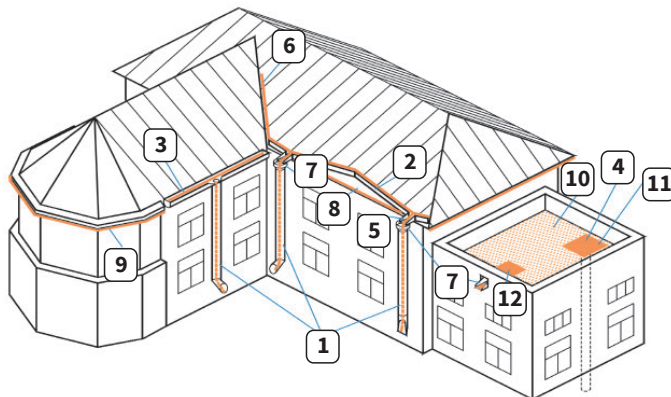
Eave flashings are the transitions between the roof areas and the gutters. These protect the underconstruction from moisture going inside.

Install the clamps to the sheet metal.

The distance between the clamps should be 0.25 m for one layer heat tracing and 0.5 m for more layer heat tracing.

The heating cable should be installed on the lower part of the eave flashing.

- 1-Downspouts
- 2-Dormers
- 3-Gutter
- 4-Downspout entry
- 5-Splash back
- 6-Valley
- 7-Splash back
- 8-Rake
- 9-Eave flashing
- 10-Flat roof
- 11/12-Roof drain heated area



INFORMATIONS GENERALES POUR L'INSTALLATION

En tant que système électrique de protection contre la glace, la fonte de neige et le gel pour les toits, les tuyaux d'évacuation et autres canalisations (puissance nominale recommandée : 20 W/m), les circuits de chauffage contribuent à minimiser le risque de dangereux glaçons ou paquets de neige pouvant tomber du toit et à éviter l'endommagement et l'obstruction des gouttières et des tuyaux de descente par l'eau de fonte gelée. En tant que système de chauffage des canalisations, ils compensent la perte de chaleur qui est inévitable malgré l'isolation. Cela permet d'éviter l'éclatement des tuyaux dû au gel ou le gel de liquides à l'intérieur des tuyaux. En tant que système de chauffage pour une application à la surface découverte à l'extérieur (puissance nominale recommandée de 30 W/m), les circuits de chauffage contribuent à la sécurité des déplacements des personnes et des véhicules dans le domaine privé et public en éliminant les formations de glace et de neige sur les allées, les trottoirs ou les parkings, par exemple, ou en empêchant la formation de glace et de neige.

IMPORTANT ! Veuillez lire attentivement ce manuel avant de procéder à l'installation. La fiabilité du système et le bon fonctionnement sont fortement dépendants de la qualité de son installation. Le contenu de ce manuel est destiné principalement aux personnes qui sont familières avec l'installation, l'exploitation et de maintenance des systèmes de chauffage par traçage électrique.

- Veuillez arrêter le système et vous assurer que ce qui stimule est impossible, avant de commencer l'installation ou de l'entretien.
- Avant et après l'installation, prenez les mesures de la résistance d'isolation et de la résistance totale du circuit de chauffage. Comparez les valeurs mesurées avec les valeurs de référence et documentez-les dans le rapport d'essais.
- La distance entre les câbles chauffants sur un tuyau doit être au moins 50 mm.
- La distance minimale pour les circuits de chauffage dans les caniveaux est de 20 mm.
- Respectez toujours le rayon de courbure minimum du câble chauffant lors de l'installation.
- Les câbles de chauffage ne peuvent pas être franchis ou pliés.
- En cas d'installation sur une tuyauterie, veuillez faire attention que les tuyauterie en exploitation n'atteignent pas plus de 60 °C.
- Il est recommandé d'avoir l'installation effectuée par une personne qualifiée électriquement en conformité avec les derniers règlements et normes locaux et internationaux.
- L'application d'un coupe-circuit à courant de défaut (disjoncteur 30 mA) avec l'utilisation des circuits de chauffage est requise par la loi.
- La résiliation des éléments de chauffage peut uniquement être effectuée par un professionnel, selon les règlements VDE valides.
- Le manchon de raccordement et la terminaison doit être manipulée avec précaution. Le stress de traction permis ne peut pas dépasser 120 N.
- Les connexions ne peuvent pas être pliées ou endommagées.
- Il n'est pas autorisé de prolonger ou raccourcir le circuit de chauffage.
- Ne pas ouvrir ou remplacer la résiliation originale. Nous vous recommandons d'utiliser une boîte de résiliation lors de l'extension de la longueur du fil froid.
- Les câbles chauffants ne doivent jamais être mis en service lorsqu'ils sont enroulés.
- Le câble vert-jaune (terre) doit être connecté à un câble de terre fiable en permanence (conducteur PE).
- Lors d'installation sur le tuyau, assurez-vous que tous les tests mécaniques du tuyau (par exemple : des tests mécaniques / le nettoyage) sont terminés.
- Planifiez minutieusement l'installation du circuit de chauffage sur le tuyau ou sur la surface extérieure (plan d'installation).
- Assurez que la présence du circuit de chauffage soit visible, c'est-à-dire par le placement d'étiquettes d'avertissement ou le marquage en place, par exemple sur des armoires coupe-circuit.
- En outre, ils doivent faire partie de la documentation électrique le long de l'installation.
- Les arêtes vives, de bavures et de forces de traction trop élevées sont à éviter lors de l'installation et en tirant des câbles de chauffage.
- **Les sections de chauffage ne sont pas autorisées à être directement installées sur les tuyaux en plastique ou des pièces en plastique. Les pièces et les tuyaux en plastique doivent impérativement être couverts à 100% de ruban adhésif en aluminium avant l'installation du câble chauffant.**
- Veuillez installer la section de chauffage strictement selon les schémas de câblage.
- Lors de l'installation ou de l'utilisation, le câble chauffant ne doit pas être soumis à des courbures qui seraient inférieures au rayon de courbure minimal (voir données techniques).
- N'utilisez jamais votre système de chauffage lorsqu'il y a un dommage.
- Le système de chauffage ne peut pas être exposé à des charges mécaniques, tension de fonctionnement et courbes longues pendant l'installation ou l'exploitation.
- Il est interdit de faire des constructions alternatives sur les éléments de chauffage qui ne sont pas décrites dans les instructions.
- Il est interdit d'utiliser la section de chauffage sur une tension autre que 230 ±10 V AC.
- Il est interdit d'utiliser un câble chauffant sans enveloppe, avec des couches de colle ou sous une surface de roue.
- Il est obligatoire d'attirer l'attention sur le fait qu'après l'installation de la section de chauffage, il n'y a pas de travaux de construction, tels que le forage ou le sciage, effectués dans la zone d'installation.
- Le câble ne doit pas être en contact avec de l'huile, solvants ou d'autres solutions pendant l'installation.
- Le câble chauffant ne doit pas dépasser l'alimentation maximale permise, afin d'éviter un échelonnement du réseau électrique.
- La zone chauffée doit être entièrement uniforme et libre des pierres et d'autres objets pointus. Veuillez utiliser la protection sur les points de transition, par exemple des gouttières et goulottes si nécessaire.
- En cas d'installation dans le béton, les câbles chauffants doivent être entourés de béton complètement sur toute leur longueur.
- Respectez impérativement les instructions du fabricant concernant le séchage et les temps de séchage pour tous les matériaux mis en œuvre (par exemple du béton). Celles-ci doivent être impérativement respectées. Ne mettez le système de chauffage en service que lorsque le niveau de séchage prescrit pour tous les matériaux mis en œuvre est atteint.
- Commencez l'installation de la section de chauffage à la boîte de cessation.
- L'installation et l'achèvement des raccordements ne doivent être effectués que dans des conditions sèches.

Avant l'installation, vérifiez l'état du câble chauffant. La gaine extérieure du câble chauffant ne doit pas être endommagée ou être endommagée pendant l'installation. **Il est recommandé de mesurer la résistance d'isolation et la résistance totale du circuit de chauffage avant, pendant et après l'installation. Les valeurs mesurées doivent être comparées aux valeurs de consigne et documentées dans le rapport d'essais.** Vérifiez le système (performance, section des longueurs).

Il est recommandé de procéder aux préparatifs suivants avant de commencer l'installation :

- Déterminez le besoin en chaleur/la puissance nécessaire pour l'objet ou la surface à chauffer.
- Réalisez un plan d'installation des éléments chauffants ou du système de chauffage.
- Déterminez la position des capteurs (capteur de température, de précipitations et/ou d'humidité, selon les besoins).
- Déterminez la position et la taille de l'armoire électrique.
- Assurez-vous que les outils et matériaux d'installation sont disponibles.
- Décidez de la méthode la plus appropriée pour fixer les câbles chauffants à la surface de votre tuyau, de votre toit, de votre gouttière ou de votre tuyau de descente ou dans le sol en cas de montage en plein air.
- Nettoyez votre tuyau, toit, gouttière ou tuyau de descente des feuilles et autres saletés.

TABLEAU DES PERTES DE CHALEUR

Ce manuel n'a pas l'intention de couvrir les fondements du calcul de la perte de chaleur. Veuillez contacter votre fournisseur si un calcul de perte de chaleur est nécessaire.

La perte de chaleur est lorsque la température ambiante est inférieure à la température de l'entretien du tuyau. Il y a un changement de température constante entre l'air chaud et froid, qui peuvent, dans la plupart des situation regrettables, geler vos tuyaux. Les circuits de chauffage maintiennent en permanence votre tuyau sans givre par des températures inférieures à -20°C.

Les tableaux suivants sont destinés à rendre plus facile votre choix de puissance de chauffage. Les pertes de chauffage indiquées dans ce tableau ont été établies pour une température ambiante de -20°C. Veuillez uniquement installer les câbles à côté des tuyaux.

Au cas où la puissance d'un câble chauffant n'est pas suffisante, nous vous demandons d'augmenter le nombre de couches. Veuillez prêter attention au fait que les valeurs indiquées sont des valeurs approximatives et ne visent qu'une sélection de l'aide seulement. Les valeurs d'isolement sont des valeurs moyennes qui peuvent différer avec des fournisseurs / fabricants différents. L'unité de mesure pour la perte de chaleur est W/m.

Par exemple :

La puissance de sortie normale nécessaire pour un tuyau de 28mm de diamètre avec 5mm d'isolation de mousse PU est 15 W/m à une température ambiante de -20°C.

LAINE MINERALE



0,035 W/mk



5 mm

10 mm



15 mm

20 mm

30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	7	4	4	3	3
8 mm	8	5	4	4	3
10 mm	10	6	5	4	3
15 mm	13	8	6	5	4
22 mm	18	10	8	6	5
28 mm	22	12	9	7	6
35 mm	26	15	11	9	7
42 mm	31	17	12	10	7
54 mm	39	21	15	12	9

ARMAFLEX



0,042 W/mk



5 mm

10 mm



15 mm

20 mm

30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	8	6	5	4	3
8 mm	10	6	5	4	4
10 mm	11	7	6	5	4
15 mm	15	8	7	6	5
22 mm	21	10	8	7	5
28 mm	26	12	9	8	6
35 mm	32	14	10	9	7
42 mm	37	16	12	10	7
54 mm	47	19	14	11	8

MOUSSE PU



0,035 W/mk



5 mm

10 mm



15 mm

20 mm

30 mm

W/m @ -20°C

6 mm	5	4	3	3	2
8 mm	6	4	3	3	2
10 mm	7	5	4	3	3
15 mm	9	6	4	4	3
22 mm	13	7	5	4	4
28 mm	15	8	6	5	4
35 mm	19	10	7	6	4
42 mm	22	11	8	6	5
54 mm	28	13	9	8	6

INSTALLATION SUR LE TUYAU

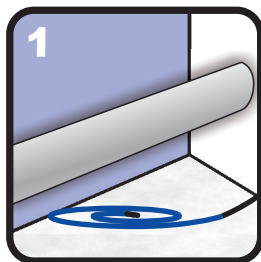
Vérifier le matériel :

Assurez-vous que la tension d'opération et la tension de fonctionnement du câble chauffant disponibles sont les mêmes.

Vérifiez le câble chauffant et tous les composants pour des dommages suivant le transport. Vérifiez le câble chauffant rigoureusement pour des dommages à l'enveloppe. Les câbles chauffants endommagés ne peuvent pas être utilisés en raison de motifs pertinents.

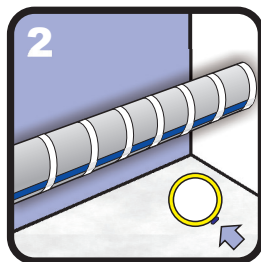
Vérifiez le tuyau :

Vérifiez le tuyau pour des perles de soudure, des surfaces irrégulières ou des bords tranchants. Extrayez-les une fois que vous les trouvez. Assurez-vous que toutes les surfaces des tuyaux sont sèches au toucher.



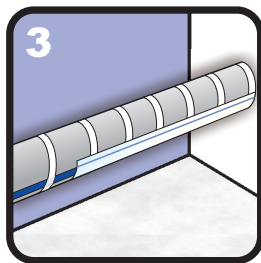
Mettez le circuit de chauffage en place. Veuillez éviter les boucles et ne pliez pas le circuit de chauffage.

MISE EN APPLICATION



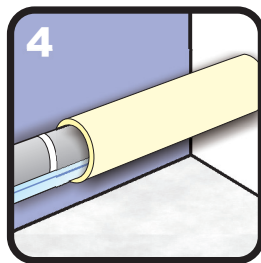
Installez le circuit de chauffage (selon l'épaisseur du tuyau et la puissance de chauffage requise) le long du tuyau - en file indienne ou multiple et fixez tous les 30 cm.

L'INSTALLATION



Enveloppez le circuit de chauffage avec un ruban adhésif aluminium ou du papier aluminium afin d'améliorer la répartition de la chaleur.

COUVRANT



Après l'installation du circuit de chauffage, les tuyaux doivent être emballés avec du matériel d'isolation standard.

ISOLEMENT

INSTALLATION COMME TOIT ET CHAUFFAGE GOULOTTE

SÉLECTION ET CALCUL

Il est important de tenir compte des conditions locales et du type de construction du toit par la sélection. Des constructions de toit sont généralement classées dans les deux groupes suivants :

Toit froid : cette construction de toit est très bien isolée.

Toit chaud : cette construction de toit est très mal isolée.

Normalement, vous devez toujours calculer avec les conditions du « toit froid ».

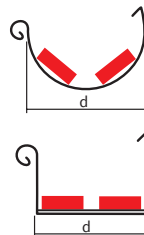
Pour une sélection optimale du système de chauffage correct, les valeurs suivantes doivent être prises en compte :

Configuration du toit froid		Configuration du toit chaud	
Gouttière <201mm* :	30 W/m	Gouttière <201mm* :	40 W/m
Goulotte <201mm* :	30 W/m	Goulotte <201mm* :	40 W/m
Gouttière de la vallée :	250 W/m ²	Gouttière de la vallée :	300 W/m ²

* Dimension nominale

Pour de plus grandes tailles, vous devriez augmenter la couche de bande de chauffage avec le multiplicateur de configuration indiquée ci-dessous dans le tableau.

Dimension nominale (mm)	Gouttière semi-circul. (d)	Gouttière encastrée (d)	Multiplicateur de configuration
200	80 mm	70 mm	1
250	105 mm	85 mm	2
280	127 mm		2
333	153 mm	120 mm	2
400	192 mm	150 mm	3
500	250 mm	200 mm	3



Exemple : Par gouttières semi-circulaires avec des dimensions nominales de 250 à 333 mm, il est nécessaire d'installer deux tracés de câble chauffant.

GOUITTIÈRES

Veillez installer les fixations de câbles à la gouttière.

La distance entre les fixations de câbles doit être 0,25 m par une couche de traçage et 0,5 m par des couches tracés multiples. Le câble chauffant doit être installé sur le sol des gouttières corniches.

GOULOTTES

Qu'une seule couche de câble chauffant est requis par des goulottes avec un diamètre jusqu'à 100 mm. Pour les tuyaux d'un diamètre de 100 mm, la quantité de chaleur des câbles tracés doivent être multipliées par le montant listé dans le tableau.

ATTENTION ! Veuillez prendre 1 m de câble supplémentaire en compte pour la puissance et la terminaison d'extrémité pour des câbles chauffants qui ne sont pas fabriqués en usine.

Diamètre de la goulotte (mm)	Multiplicateur de configuration
50	1
60	1
76 et 80	1
87	1
100	1
120	2
150	2

Il est recommandé que le câble chauffant boucle lorsque seulement un câble chauffant est utilisé et votre goulotte est placé sous-sol. Installez le câble chauffant jusqu'à 80 cm dans le sous-sol (limite du givre) ou jusqu'à ce que la goulotte entre avec le réseau des eaux usées. Un montant supplémentaire de 2 m de câble chauffant est requis par les tuyaux qui sont placés sous-sol. Le câble peut être installé sans corde de tension dans les goulottes moins de 10 m de longueur.

Sécurisez les brides sur le câble. Les brides doivent être fixés avec une distance de 250 à 400 mm. Pour la prévention des dommages au câble chauffant, 2 à 3 couches de bande en de verre tissu doivent être enroulées autour du câble sur les endroits où les colliers de câble sont sécurisés. Installez le circuit de chauffage à votre objet.

Deux couches de traçage de chauffage sont requis pour les tuyaux d'un diamètre supérieur à 100 mm. Une corde métallique avec isolation en polyéthylène est nécessaire pour les goulottes en cuivre. Pour sécuriser le câble à la corde de tension :

- Sécurisez le câble de chauffage sur la corde tous les 1,5 m à l'aide des brides.
- Installez le câble chauffant préparé dans la goulotte.
- Protégez le câble chauffant des bords tranchants.
- Nous conseillons d'utiliser un poids (max. 1 kg) à la fin de la corde pour empêcher qu'elle se torde.

VALLÉES ET LES LUCARNES

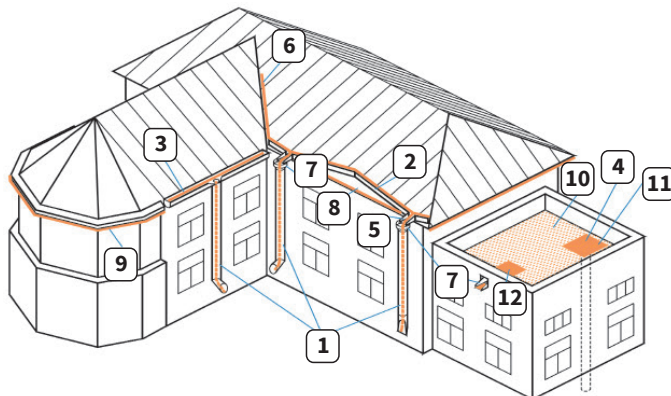
Installez les colliers à la vallée et à la tôle de la lucarne.

La distance entre les brides doit être de 0,25 m pour un traçage de chaleur d'une couche et 0,5 m pour un traçage de chaleur à multiple couches.

SOLIN AVANT-TOIT

Les solins avant-toit sont les transitions entre les espaces du toit et les gouttières. Ils protègent ce qui est sous construction de l'humidité. Installez les brides à la tôle. La distance entre les brides doit être de 0,25 m pour un traçage de chaleur d'une couche et 0,5 m pour un traçage de chaleur à multiple couches. Le câble chauffant doit être installé sur la section inférieure du solin avant-toit.

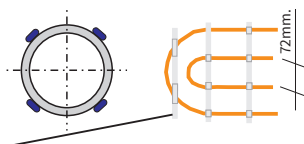
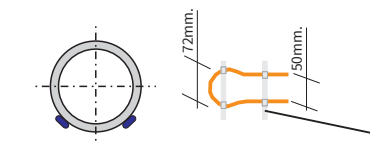
- 1-Goulottes
- 2-Lucarnes
- 3-Gouttière
- 4-Entrée de goulotte
- 5-Dossieret
- 6-Vallée
- 7-Dossieret
- 8-Râteau
- 9-Solin avant-toit
- 10-Toit plat
- 11/12-Espace chauffé de vidange de toit



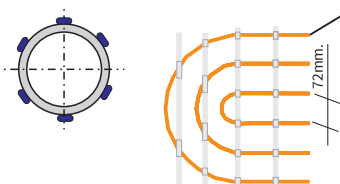
INSTALLATIONSBEISPIELE INSTALLATION EXAMPLES EXEMPLES D'INSTALLATION

Installation einer Schleife; mind. Biegeradius = 36mm
 Installation one layer; min. bending radius = 36mm
 Une couche d'installation ; rayon de courbure min. = 36mm

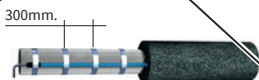
Installation von zwei Schleifen
 Installation two layers
 Deux couches d'installation



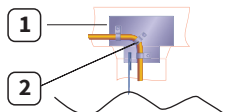
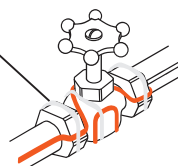
Installation von drei Schleifen
 Installation three layers
 Trois couches d'installation



Montage- oder Klebeband
 Installation self-adhesive band
 Bande auto-adhésive d'installation



Anordnung des Heizkreises am Ventil
 Installation heating circuit on valve
 L'installation de la vanne du circuit de chauffage



1 Fallrohrhalterung
 Hanger clamp
 Collier de suspension



2 Klemme
 Clamp
 Pince



3 Seil
 Tension rope
 Corde de tension



4 Heizkreis
 Heating section
 Section de chauffage



5 Seilklemme
 Rope clamp
 Serre-câble



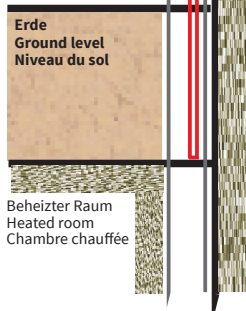
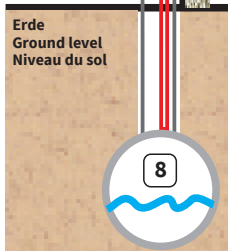
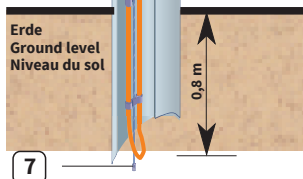
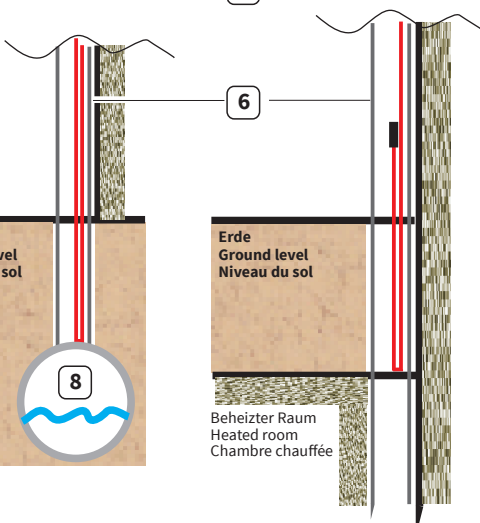
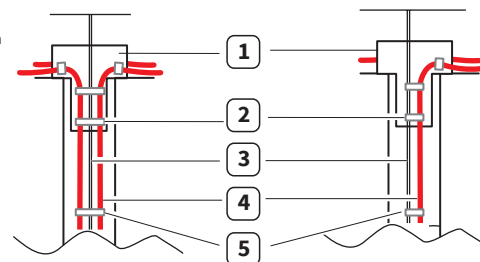
6 Fallrohr
 Downspout
 Goulotte



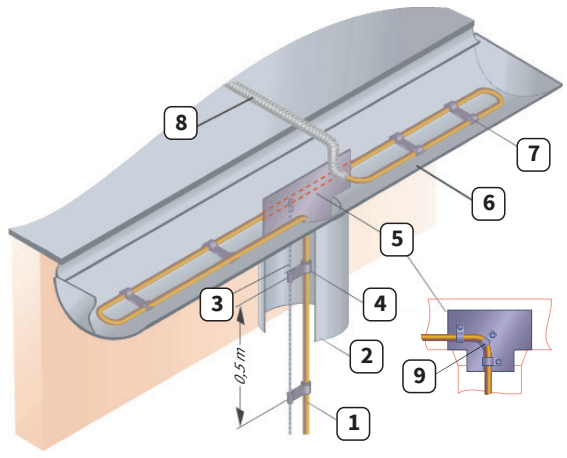
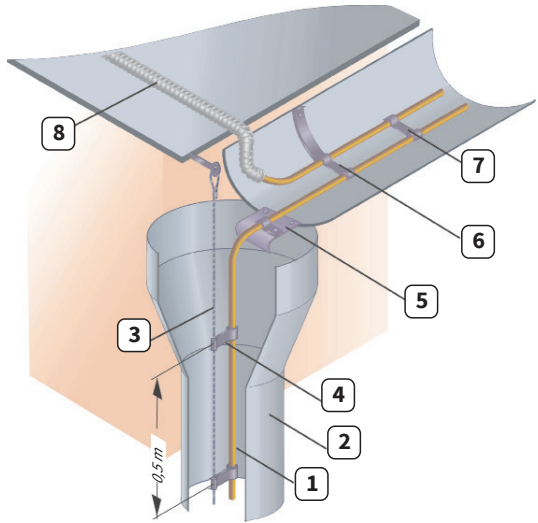
7 Gewicht
 Weight
 Poids



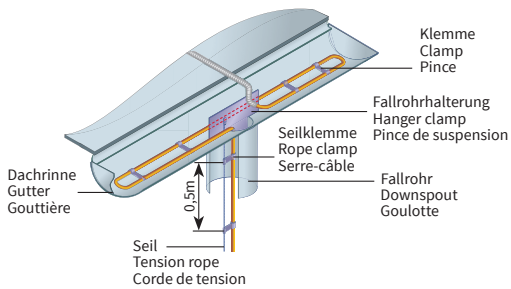
8 Abwassernetz
 Sewage
 Eaux usées



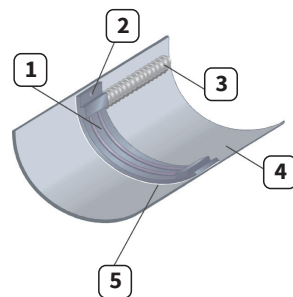
- 1** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 2** Fallrohr
Downspout
Goulotte
- 3** Seil
Tension rope
Corde de tension
- 4** Seilklemme
Rope clamp
Serre-câble
- 5** Kantenschutz
Edge protection
Protection d'extrémité
- 6** Halterung
Installation strip
Bande d'installation
- 7** Abstandshalter
Installation spacer
L'entretoise d'installation
- 8** Heizkabelanschluss im Wellrohr
Heating termination inside corrugated tube
Chauffage à l'intérieur de la terminaison du tube en carton ondulé



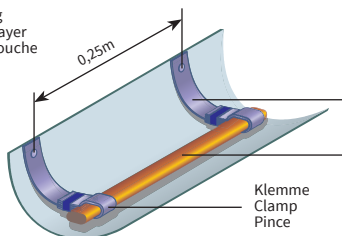
- 1** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 2** Fallrohr
Downspout
Goulotte
- 3** Seil
Tension rope
Corde de tension
- 4** Seilklemme
Rope clamp
Serre-câble
- 5** Seilhalterung
Tension rope hanger
Cintre de corde de tension
- 6** Dachrinne
Gutter
Gouttière
- 7** Abstandshalter
Installation spacer
L'entretoise d'installation
- 8** Heizkabelanschluss im Wellrohr
Heating termination inside corrugated tube
Chauffage à l'intérieur de la terminaison du tube en carton ondulé
- 9** Seilhalterungsklemme
Hanger clamp
Pince de suspension



- 1 Wassersensor
Water sensor
Capteur d'eau
- 2 Niete
Rivet
Rivet
- 3 Wellrohr
Corrugated tube
Tube ondulé
- 4 Dachrinne
Gutter
Gouttière
- 5 Dichtungskleber
Glue/Sealant
Colle/Adhérent

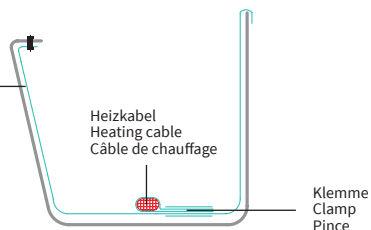


Einlagig
Single layer
Seule couche

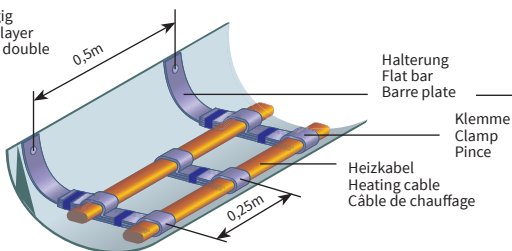


Halterung
Flat bar
Barre plate

Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage



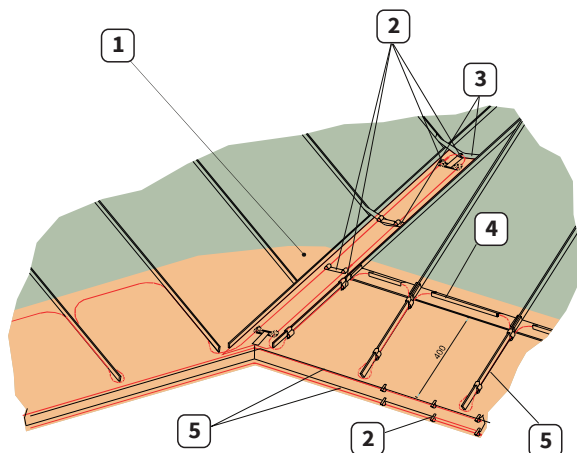
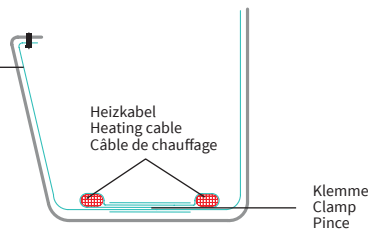
Zweilagig
Double layer
Couche double



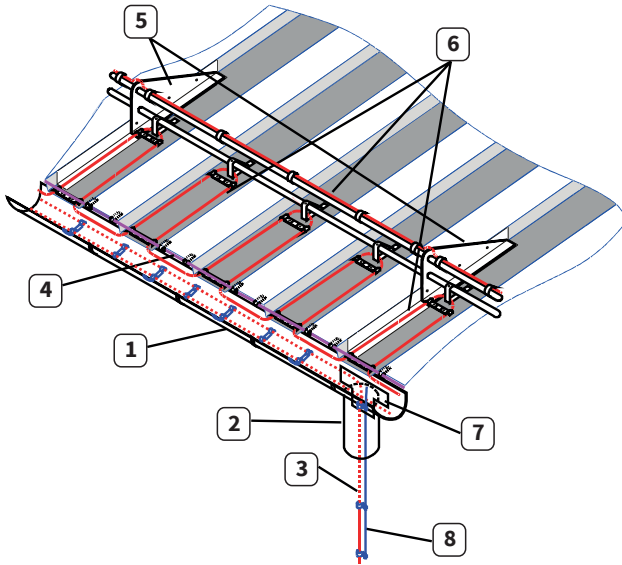
Halterung
Flat bar
Barre plate

Klemme
Clamp
Pince

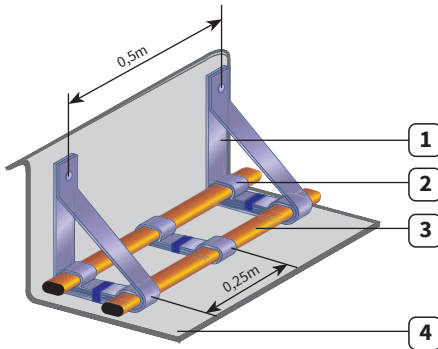
Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage



- 1 Stehfalz-Dacheindeckung
Standing seam roof
Toit à joint stationnaire
- 2 Rinnenhalterung
Roof clip
Clip de toit
- 3 Stehfalzhalterung
Gutter clip
Clip de gouttière
- 4 Heizkabelhalterung
Heating cable support
Support de câble de chauffage
- 5 Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage

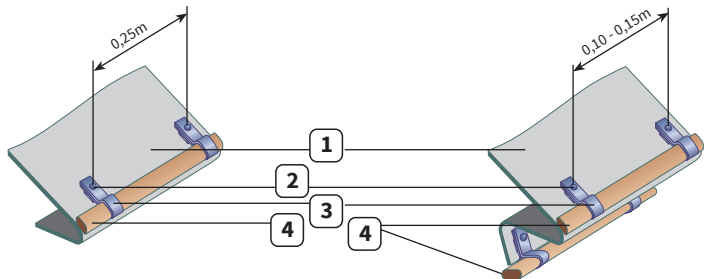


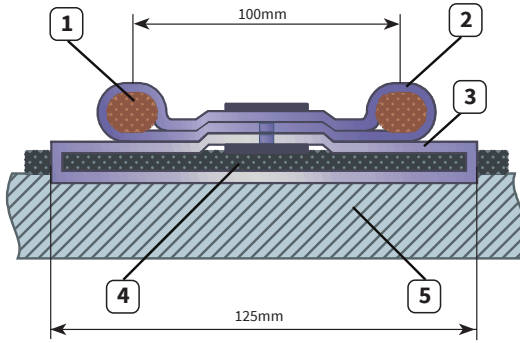
- 1** Dachrinne
Gutter
Gouttière
- 2** Fallrohr
Downspout
Goulotte
- 3** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 4** Trapezblech
Ribbed metal roof
Toit métallique nervuré
- 5** Schneefangsystem
Snow retention support arm
Bras de support de conservation de la neige
- 6** Klemme
Clamp
Pince
- 7** Seilhalterung
Tension rope hanger
Cintre de corde de tension
- 8** Seil
Tension rope
Corde de tension



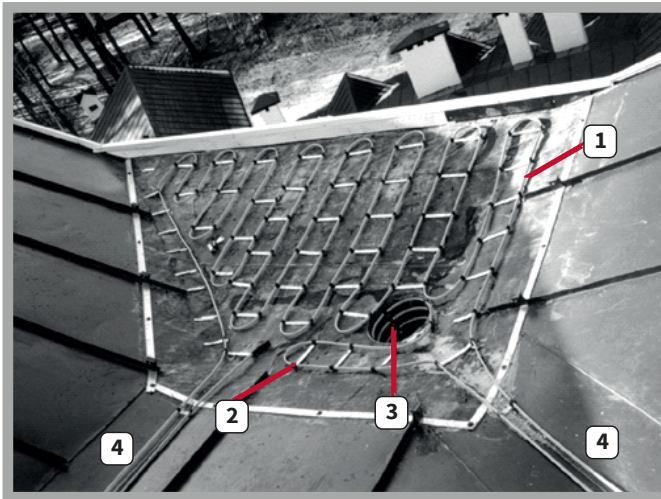
- 1** Halterung
Bracket
Le support
- 2** Klemme
Clamp
Pince
- 3** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 4** Traufblech
Flashing
Clignotant

- 1** Traufblech
Flashing
Clignotant
- 2** Niete
Rivet
Rivet
- 3** Klemme
Clamp
Pince
- 4** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage





- 1** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 2** Abstandshalter
Spacer
L'entretoise
- 3** Abstandshalterbefestigung
Spacer securing material
Matériel de fixation de l'entretoise
- 4** Abstandshalterbefestigungsausgleich
Spacer high difference compensation
Equilibrage du matériel de fixation de l'entretoise
- 5** Bitumenwellplatten bzw. Dachschindeln
Bitumen well plates or roof shingles
Plaques à puits de bitume ou de bardeaux de toit



- 1** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 2** Abstandshalter
Spacer
L'entretoise
- 3** Fallrohr
Downspout
Goulotte
- 4** Dachkehlenheizung
Valley heating
Chauffage de la vallée

FREIFLÄCHENHEIZUNG OPEN AREA HEATING CHAUFFAGE DES ZONES OUVERTES

Unsere Enteisungssysteme werden in Sand oder Beton verlegt und wurden speziell entwickelt, um Eis- und Schneebildung auf Freiflächen, Straßen, Rampen, Gehwegen, Treppen und Einfahrten zu vermeiden. Diese Anwendungsbereiche sind für die Verwendung unserer Enteisungssysteme vorgesehen.

WICHTIG! Alle nachfolgend beschriebenen Enteisungssysteme dürfen nicht in heißem Asphalt verlegt werden!

Our de-icing system is especially developed to be installed in sand or concrete for prevention of emerging ice and snow formation on open areas, roads, entrance ramps, pavements, stairs and driveways.

IMPORTANT! All the following described systems are not applicable in hot asphalt!

Nos systèmes de dégivrage sont installés dans le sable ou le béton et ont été spécifiquement développés pour éviter la formation de neige ou de glace sur les espaces en plein air, les routes, les rampes, les chemins piétonniers, les escaliers et les entrées de garage.

IMPORTANT! Tous les systèmes décrits ci-dessous ne sont pas applicables à l'asphalte chaude !

KALKULATION UND AUSWAHL CALCULATION AND SELECTION SÉLECTION ET CALCUL

Um die optimale Auswahl zu treffen, benötigen Sie folgende Informationen:

- Abmessungen der zu beheizenden Fläche
- die örtlichen Klimabedingungen (geringste Umgebungstemperatur der kältesten 5 Tage im Jahr und Windgeschwindigkeit):

Das System ist in einem Umgebungstemperaturregelbereich von -10°C bis +5°C und einer Bodentemperatur (Beton) von bis zu -15°C am effizientesten. Die im Regelfall (bei normaler Windgeschwindigkeit und -10°C Umgebungstemperatur) benötigte Systemleistung (PS) für einen Bürgersteig beträgt 200 W/m². Niedrigere Temperaturen erfordern eine höhere Ausgangsleistung pro m².

Wenn Ihre Anwendung (z.B. Pflaster) für -20°C Umgebungstemperatur und normale Windbedingungen ausgelegt ist, sollten Sie (PS) 200 W/m² mit (n) 1,50 multiplizieren. Ihre benötigte Systemleistung dafür würde somit 300 W/m² betragen.

Wenn Ihr Pflaster in einer windigen Gegend (z.B. an einer Küste oder in den Bergen) verlegt werden soll, sollten Sie den empfohlenen Systemleistungswert für nicht isolierte Treppen verwenden.

To select the optimal system it is necessary to know:

- the dimensions of the heated surface
- the local climatic conditions (minimum temperature of the coldest 5-day period, moisture, wind speed):

The system is most economically effective using an ambient temperature control range of -10°C to +5°C with a ground (concrete) temperature down to -15°C.

The normal (with normal wind speed and -10°C ambient temperature) needed system power output for pavements is 200 W/m². Lower temperatures require higher power output per m².

If your application (e.g. pavement) is designed for -20°C ambient temperature and normal wind conditions, you should multiply (PS) 200 W/m² with (n) 1,50. Your needed system power output for this is 300 W/m².

If your pavement is located in a windy area (e.g. on a coast or in the mountains) you should use the second value mentioned in the recommended system power output for outdoor steps, uninsulated.

Pour sélectionner le système optimal il est nécessaire de connaître :

- les dimensions de la surface de chauffage
- les conditions climatiques locales (température minimale de la période de 5 jours la plus froide, l'humidité, la vitesse du vent) :

Le système est le plus efficace sur l'utilisation d'une plage de contrôle de température ambiante de -10°C à +5°C avec une température du sol (béton) jusqu'à -15°C.

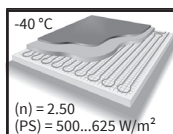
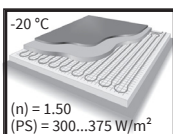
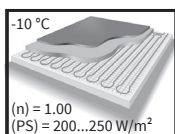
La puissance de sortie du système normale (avec la vitesse du vent normale et la température ambiante -10°C) requise pour les trottoirs est de 200 W/m². Des températures basses ont besoin de une plus grande puissance de sortie par m².

Si votre application (par exemple : le trottoir) est conçue pour des

-20°C de température ambiante et des conditions de vent normales, vous devez multiplier (PS) 200 W/m² par (n) 1,50. Votre puissance de sortie du système requise est de 300 W/m².

Si le trottoir est situé dans une zone de vent (par exemple : sur une côte ou dans les montagnes) vous devez utiliser la deuxième valeur mentionnée dans l'alimentation du système recommandée de sortie d'escalier extérieur, non isolé.

ANWENDUNG	APPLICATION	APPLICATION	\$\$\$ (PS)
Gehwege	Pavements	Trottoirs	200 - 250 W/m ²
isolierte Treppen	Outdoor steps, insulated	Escalier extérieur, isolé	200 - 250 W/m ²
nicht isolierte Treppen	Outdoor steps, uninsulated	Escalier extérieur, non isolé	300 - 375 W/m ²
isolierte Brücken	Bridges, insulated	Ponts, isolés	200 - 250 W/m ²
nicht isolierte Brücken	Bridges, uninsulated	Ponts, non isolés	300 - 375 W/m ²
Straßen	Driveways	Les voies d'accès	300 - 375 W/m ²
Parkhäuser	Car parks	Parcs de stationnement	300 - 375 W/m ²
Laderampen	Loading ramps	Rampes de chargement	300 - 375 W/m ²
MIN. UMGEBUNGSTEMPERATUR	MIN. AMBIENT TEMPERATURE	MIN. TEMPÉRATURE AMBIANTE	\$\$\$ (PS) x (n)
-10 °C	-10 °C	-10 °C	(n) = 1.00
-15 °C	-15 °C	-15 °C	(n) = 1.25
-20 °C	-20 °C	-20 °C	(n) = 1.50
-25 °C	-25 °C	-25 °C	(n) = 1.75
-30 °C	-30 °C	-30 °C	(n) = 2.00
-35 °C	-35 °C	-35 °C	(n) = 2.25
-40 °C	-40 °C	-40 °C	(n) = 2.50

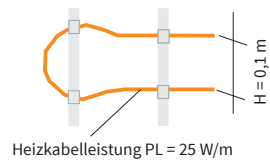
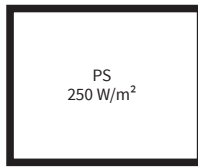


Der Verlegeabstand* der Heizkreise (H) wird durch die relative Systemleistung (PS) und die lineare Leistung der verwendeten Heizkabel (PL) bestimmt.

Beispielsweise:

$$PS = 250 \text{ W/m}^2, PL = 25 \text{ W/m}$$
$$H = PL/PS = 25/250 = 0,1 \text{ m}$$

* Der min. Verlegeabstand beträgt 0,06 m.

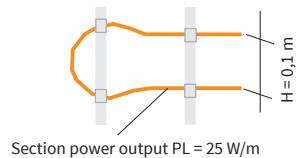
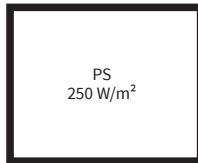


The laying pitch* of the heating sections (H) is determined by the relative system power (PS) and the linear power of the used sections (PL).

For example:

$$PS = 250 \text{ W/m}^2, PL = 25 \text{ W/m}$$
$$H = PL/PS = 25/250 = 0,1 \text{ m}$$

* The min. acceptable laying pitch is 0,06 m.

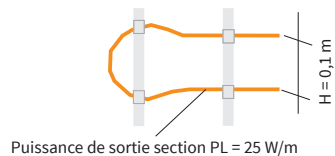
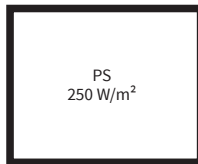


La hauteur de pose* du chauffage (H) est déterminée par le coefficient d'alimentation du système (PS) et de l'alimentation linéaire des sections utilisées (PL).

Par exemple :

$$PS = 250 \text{ W/m}^2, PL = 25 \text{ W/m}$$
$$H = PL/PS = 25/250 = 0,1 \text{ m}$$

* La hauteur de pose minimum acceptable est 0,06 m.



VORBEREITUNGEN PREPARATION PRÉPARATION

Um eine Überlastung des Stromnetzes zu verhindern, sollte die Stromversorgung des Heizsystems die maximale Spannung nicht überschreiten. Überprüfen Sie das System (Leistungsabgabe, Abschnittslänge).

Überprüfen Sie vor der Installation die Beschaffenheit des Heizkabels. Der Außenmantel des Heizkabels darf nicht beschädigt sein oder während der Installation beschädigt werden. **Es wird empfohlen, den Isolationswiderstand und den Gesamtwiderstand des Heizkreises vor und nach dem Verlegen, nach dem Einbringen des Beton bzw. Sandes und nach dem Einbringen der obersten Belagsschicht (vor dem Anschluss der Kaltleiter an die Stromversorgung) zu messen.** Die gemessenen Werte müssen mit den Sollwerten verglichen und im Prüfprotokoll dokumentiert werden.

Es wird empfohlen, vor Installationsbeginn folgende Vorbereitungen zu treffen:

- Fertigen Sie einen Verlegeplan des Heizsystems an.
 - Legen Sie die Position des Temperatur- und Niederschlagsensors fest.
 - Legen Sie die Position und Größe des Schaltschranks fest.
 - Legen Sie sich die notwendigen Werkzeuge und Materialien für die Installation bereit.
 - Entscheiden Sie sich für ein geeignetes Verfahren zur Befestigung des Heizsystems.
 - Bestimmen Sie die Fläche des zu erwärmenden Bereiches.
-
- Die Dicke des Beton-, Sand- oder Kies-Sockels muss mindestens 60 mm betragen.
 - Das Heizsystem sollte mindestens 15 mm, aber nicht tiefer als 70 mm unter der Oberfläche verlegt werden.
 - Im Falle, dass das Heizelement in einer eingefräzten Nut installiert werden soll, sollte die Nut mindestens 15 mm tief sein (wir empfehlen eine Tiefe von 20-40 mm). Bitte beachten Sie den Mindestbiegeradius der Heizkabel. Bei Verlegung in einer Nut sollten die Heizkabel im Abstand von ~ 500 mm befestigt werden.
 - Die beheizte Fläche muss vollständig eben und frei von Steinen oder anderen spitzen Gegenständen sein.
 - Um die Haftung des Heizelements auf dem Belag zu verbessern wird empfohlen, eine Grundierung zu verwenden. Falls die Oberfläche porös ist, tragen Sie die Grundierung mehrmals auf. Warten Sie immer bis die Grundierung der Oberflächenschicht getrocknet ist, bevor Sie die nächste Schicht auftragen.
 - Das Heizelement sollte vollständig mit Sand, Beton oder Mörtel bedeckt werden, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden. Die Schicht muss das Kabel vollständig bedecken, d.h. ohne Lufteinschlüsse. Die Beton- oder Sandmischung die zur Abdeckung genutzt wird, muss frei von scharfen Steinen sein.
 - Oberste Belagsschicht kann beispielsweise Beton, Sand, Pflasterstein bzw. Keramik-, Granit- oder Steinfliesen sein.
 - Für Bereiche mit geringer mechanischer Belastung, wie beispielsweise Gehwege oder Gartenwege, kann eine thermische Isolierung verwendet werden, um den Stromverbrauch um bis zu 10-20% zu reduzieren.

The power supply shall be provided according to the maximum system heating current in order to avoid overloading of the network.

Check the system according your planning (power output, length).

Check the condition of the heating cable before installation. The outer sheath of the heating cable must not be damaged or become damaged during installation. **It is recommended to measure the insulation resistance and the total resistance of the heating cable before and after laying, after applying the concrete or sand and after applying the finishing layer (before connecting the cold lead to the power supply).** The measured values must be compared with the set values and are to be recorded in the resistance acceptance test protocol.

Prior to the system installation it is advised to plan:

- the installation layout of the heating sections
 - the position of the temperature and precipitation sensors
 - the position and size of the control cabinet
 - the necessary tools and materials for installation
 - a convenient method of fixing the heating system to the surface
 - the dimension of the area to be heated.
- The thickness of the concrete, ground or gravel base surface shall be at least 60 mm.
 - The heating system should be laid at least 15 mm below the surface but not deeper than 70 mm.
 - In case the section should be installed in a groove, the depth of the groove should be not less than 15 mm (we recommended 20-40 mm) and the heating cable should be fixed each ~500 mm. Please note the minimum bending radius of the heating cable.
 - The installation area shall be completely level and free of stones or other sharp objects.
 - If the base surface is porous, carry out use several primer coatings; wait until the primed surface becomes dry before applying a further coating.
 - The heating sections should be covered with sand, cement or mortar to avoid mechanical damages. The layer shall cover the cables completely without air pockets. The sand/concrete mixture used has to be free of sharp stones to avoid damages of the cables.
 - The finishing layer can be e.g. of concrete, sand, cobblestone, or ceramic, granite, or stone tiles.
 - For areas with low mechanical load (pavements, garden paths), a thermal insulation between the base surface and the heating system. Using thermal insulation allows to reduce up to 10-20% of electrical energy consumption.

L'alimentation doit être fournie conformément à l'actuel système de chauffage maximum afin d'éviter la surcharge du réseau.

Vérifier le système en fonction de votre planification (puissance de sortie, longueur).

Avant l'installation, vérifiez l'état du câble chauffant. La gaine extérieure du câble chauffant ne doit pas être endommagée ou être endommagée pendant l'installation. **Il est recommandé de mesurer la résistance d'isolation et la résistance totale du câble de chauffage avant et après la pose, après la pose du béton ou du sable et après la pose de la couche de revêtement supérieure (avant le raccordement du câble d'installation à l'alimentation électrique).** Les valeurs mesurées doivent être comparées aux valeurs de consigne et documentées dans le rapport d'essais.

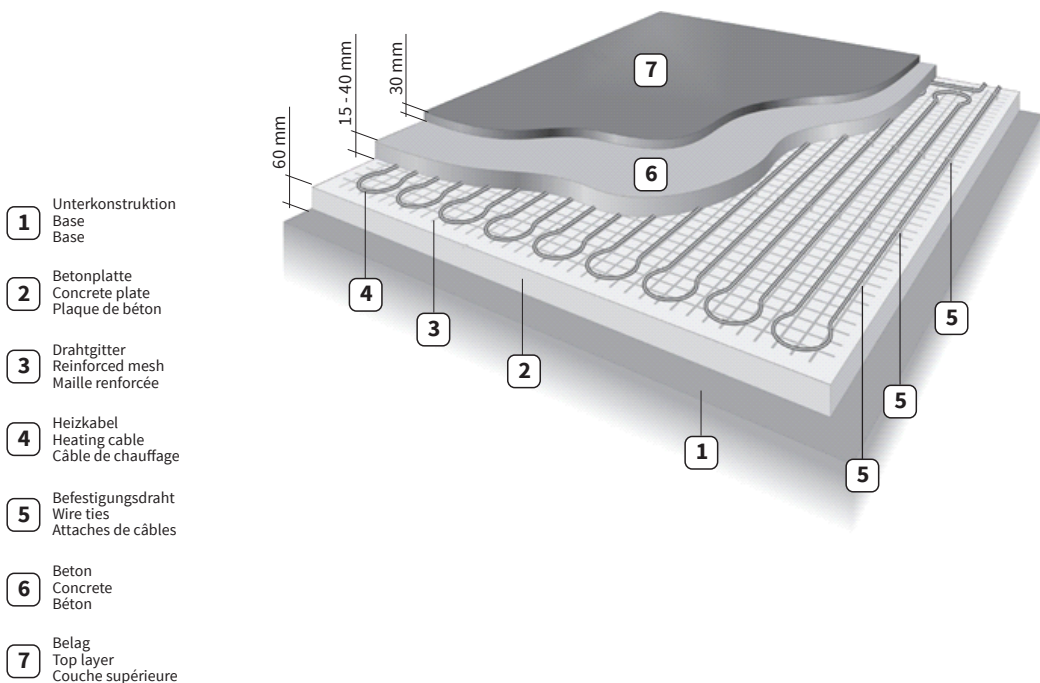
Avant l'installation du système, il est conseillé de planifier :

- la configuration d'installation du chauffage
 - la position des capteurs de température et de précipitation
 - la position et la taille de l'armoire de commande
 - les outils nécessaires et les matériaux pour l'installation
 - une méthode pratique de fixer le système de chauffage à la surface
 - la dimension de la zone à chauffer.
- L'épaisseur du soubassement en béton, en sable ou en gravier doit être d'au moins 60 mm.
 - Le système de chauffage doit être installé d'au moins 15 mm et pas plus de 70 mm sous la surface.
 - Dans ce cas, la section doit être installée dans une rainure, la profondeur de la rainure doit être d'au moins 15 mm (nous avons recommandé de 20 à 40 mm et le câble de chauffage doit être fixé chaque ~500 mm. Veuillez noter le rayon de courbure du câble chauffant.
 - La zone d'installation doit être complètement uniforme et exempt de pierres ou d'autres objets pointus.
 - Si la surface de base est poreuse, utiliser plusieurs couches d'apprêt ; attendre jusqu'à ce que la surface apprêtée devient sèche avant d'appliquer une nouvelle couche.
 - Les sections de chauffage doivent être couvertes de sable, de ciment ou de mortier pour éviter des dommages mécaniques. La couche doit complètement couvrir les câbles sans poches d'air. Le mélange sable/béton utilisé doit être exempt de pierres pointues pour éviter des dommages des câbles.
 - La couche supérieure du revêtement de sol peut être en béton, en sable, en pavé ou en carreaux de céramique, granit ou pierre, etc.
 - Pour les zones à faible contrainte mécanique (les trottoirs, les sentiers du jardin), un isolant thermique entre la surface de base et le système de chauffage. L'utilisation de l'isolation thermique permet de réduire jusqu'à 10-20 % de la consommation d'énergie électrique.

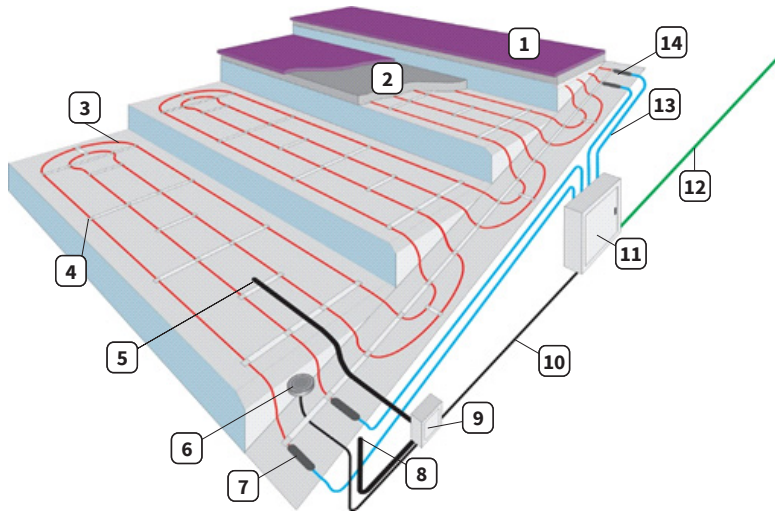
MONTAGE INSTALLATION INSTALLATION

- Das Heizelement ist vorkonfektioniert, was die Installation wesentlich vereinfacht.
 - **Es wird empfohlen, den Isolationswiderstand und den Gesamtwiderstand des Heizkreises vor und nach dem Verlegen, nach dem Einbringen des Beton bzw. Sandes und nach dem Einbringen der obersten Belagsschicht (vor dem Anschluss der Kaltleiter an die Stromversorgung) zu messen.** Die gemessenen Werte müssen mit den Sollwerten verglichen und im Prüfprotokoll dokumentiert werden.
 - Sollte der Beton-, Sand- oder Kies-Sockel uneben oder verschmutzt sein, so ist dieser vor der Verlegung zu nivellieren und zu reinigen.
 - Ordnen sie das Heizsystem so an, dass der Kaltleiter in der Nähe der Stromzufuhr liegt.
 - Verlegen Sie dann das Heizsystem entsprechend ihrem Verlegeplan.
 - Bei der Verlegung ist das Kreuzen und Knicken der Heizkabel untersagt. Unter keinen Umständen darf das Heizkabel beschädigt werden.
 - Es können bei Bedarf auch mehrere Heizkreise verwendet werden, um den zu beheizenden Bereich vollständig zu belegen. Bei Verwendung mehrerer Heizkreise müssen diese parallel geschaltet werden. Für diesen Zweck wird empfohlen, einen Zwischenklemmkasten mit hochwertigen Klemmen zu verwenden.
 - Es besteht die Möglichkeit, die Heizkreise auf die gewünschte Form der zu beheizenden Fläche anzupassen. Dabei sollten Sie darauf achten, dass Sie den Mindestbiegeradius des Heizkabels nicht unterschreiten.
 - Der Kaltleiter des Heizkreises ist in einem geeigneten Leerrohr zu installieren. Dieses ist entsprechend abzudichten, um ein Eindringen von Beton in das Wellrohr zu verhindern.
 - Es wird empfohlen, das Heizsystem auf dem Untergrund zu fixieren, um eine Verschiebung während dem Einbringen des Oberbelages zu vermeiden.
 - Verlegen Sie ein geeignetes Leerrohr für den Temperatursensor und ggf. Feuchtigkeitssensor. Benutzen Sie Verschlussstopfen, um ein Eindringen von Beton in das Wellrohr zu verhindern.
 - **Messen Sie den Gesamtwiderstand des Heizkabels und den Isolationswiderstand und protokollieren Sie die Messwerte im Garantieschein.**
 - Wir empfehlen, nur hochwertige Materialien für den Außeneinsatz zu verwenden.
 - Bedecken Sie die Heizkreise, das Leerrohr für den Temperatursensor und ggf. Feuchtigkeitssensor gleichmäßig mit geeignetem Sand, Beton bzw. Mörtel. **Diese Schicht darf nicht weniger als 15 mm betragen.**
 - Es wird empfohlen, das Eingießen direkt nach dem Mischen des Mörtels auszuführen.
 - **Messen Sie den Gesamtwiderstand des Heizkabels und den Isolationswiderstand und protokollieren Sie die Messwerte im Garantieschein.**
 - Lassen Sie den Beton, Mörtel und ggf. Fliesenkleber gemäß Anweisung des Herstellers austrocknen. Erst nach vollständiger Aushärtung können Sie den Heizkreis in Betrieb nehmen. Die Aushärtezeit entnehmen Sie der Gebrauchsanweisung des Mörtels bzw. Fliesenklebers.
 - **Messen Sie den Gesamtwiderstand des Heizkabels und den Isolationswiderstand und protokollieren Sie die Messwerte im Garantieschein.**
 - Schließen Sie die Kaltleiter an die Stromversorgung an (vergewissern Sie sich zuvor, dass die Stromzufuhr ausgeschaltet ist!).
 - Um das Heizsystem richtig anzuschließen, müssen Sie auf die Leiterfarben achten: die Leiter mit der braunen und der blauen Isolierung werden an das Stromnetz angeschlossen, der Leiter mit gelb-grüner Isolierung ist für die Erdungsmaßnahme vorgesehen und muss mit der Erdungsschleife ihres Gebäudes oder ihrer Anlage verbunden werden.
-
- The heating cable is factory terminated, which simplifies the installation.
 - **It is recommended to measure the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit before and after laying, after applying the concrete or sand and after applying the finishing layer (before connecting the cold lead to the power supply).** The measured values must be compared with the set values and are to be recorded in the resistance acceptance test protocol.
 - Should the cement, sand or gravel base surface be uneven or dirty, then it is to be leveled and cleaned before installation begin.
 - Install the heating system according to plan so that the cold leads are in the area of power supply.
 - It is forbidden to cross over or fold the heating cable during installation. Under no circumstances can the heating cable be damaged.
 - More than one heating circuit may be installed if necessary to cover the area to be heated. When more than one heating circuit is installed, they must be connected to the power supply in parallel. For this purpose, it is recommended to use an enclosure with high quality terminals.
 - It is possible to pass the heating system to the form of the area to be heated. Attention should be made that the heating cable is not bent under the minimum bending radius.
 - The connecting cable of the heating circuit is to be installed in a suitable empty conduit. This must be sealed accordingly to prevent concrete from penetrating the corrugated pipe.
 - It is recommended to fix the heating system to the base surface so that it does not move while applying the top layer.
 - Lay a suitable conduit for the temperature sensor, and when planned, for the moisture sensor. Use closing plugs to prevent penetrating from concrete into the empty conduits.
 - **Measure the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit and record them in the resistance acceptance test protocol.**
 - We recommend the use of high quality materials suitable for outdoor use.
 - Evenly cover the heating circuits and conduits for the temperature sensor and moisture sensor, with suitable sand, cement, or mortar. **This layer must be at least 15 mm thick.**
 - It is recommended that pouring take place directly after mixing of the mortar.
 - **Measure the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit and record them in the resistance acceptance test protocol.**
 - Wait for the cement, mortar, and if used, tile glue, to dry according to the manufacturers instructions. The heating system can be taken into operation only after the material has fully dried. The drying time can be taken from the user manual of the cement or tile glue.
 - **Measure the insulation resistance and the total resistance of the heating circuit and record them in the resistance acceptance test protocol.**
 - Connect the cold lead to the power supply (confirm first that the power supply is turned off!).
 - Attention is to be made for the wire colors to connect the heating system properly. The wire with brown and blue insulation are to be connected to the power supply and the wire with yellow-green insulation is to be connected to the earthing of the building structure or your electrical system.

- Le câble chauffant est résilié en usine, ce qui simplifie l'installation.
- **Il est recommandé de mesurer la résistance d'isolation et la résistance totale du câble de chauffage avant et après la pose, après la pose du béton ou du sable et après la pose de la couche de revêtement supérieure (avant le raccordement du câble d'installation à l'alimentation électrique).** Les valeurs mesurées doivent être comparées aux valeurs de consigne et documentées dans le rapport d'essais.
- Si le ciment, sable ou gravier de surface de base n'est pas uniforme ou est sale, il doit être nivelé et nettoyé avant de commencer l'installation.
- Installer le système de chauffage selon le plan de sorte que le conduit froid soit dans le domaine de l'alimentation.
- Il est interdit de traverser ou plier le câble chauffant pendant l'installation. En aucun cas, le câble chauffant ne peut être endommagé.
- Plus d'un circuit de chauffage peut être installé si nécessaire pour couvrir la zone à chauffer, lorsque plus d'un circuit de chauffage est installé, ils doivent être connectés à l'alimentation en parallèle. À cette fin, il est recommandé d'utiliser un boîtier avec des bornes de haute qualité.
- Il est possible de passer le système de chauffage à la forme de la zone à chauffer. L'attention devrait être prise pour que le câble chauffant ne soit pas courbé sous le rayon de cintrage minimum.
- La liaison froide du câble de chauffage doit être installée dans un tube vide approprié. Celui-ci doit être étanchéifié de manière appropriée afin d'éviter que du béton ne pénètre dans le tube ondulé.
- Il est recommandé de fixer le système de chauffage sur le support afin d'éviter tout déplacement pendant la pose du revêtement supérieur.
- Fixez un conduit pour le capteur de température, et lorsqu'ils sont planifiés, pour le capteur d'humidité. Utilisez des bouchons de fermeture pour éviter que du béton ne pénètre dans le tube ondulé.
- **Mesurez la résistance d'isolation et la résistance totale du câble de chauffage et consignez les valeurs mesurées dans le certificat de garantie.**
- Nous recommandons l'utilisation de matériaux de haute qualité pour l'usage extérieur.
- Couvrez uniformément les circuits de chauffage et les conduites pour le capteur de température et le capteur d'humidité, du sable, du ciment ou du mortier. **Cette couche doit être d'au moins 15 mm d'épaisseur.**
- Il est recommandé que le versement a lieu directement après le mélange du mortier.
- **Mesurez la résistance d'isolation et la résistance totale du câble de chauffage et consignez les valeurs mesurées dans le certificat de garantie.**
- Attendez que le ciment, mortier, et si utilisée, la colle de carrelage, soit séché selon les instructions du fabricant. Le système de chauffage ne peut être mis en service qu'après que le matériel soit complètement sec. Le temps de séchage peut être pris de la notice d'utilisation du ciment ou de la colle de tuile.
- **Mesurez la résistance d'isolation et la résistance totale du câble de chauffage et consignez les valeurs mesurées dans le certificat de garantie.**
- Connectez le câble froid à l'alimentation (confirmez d'abord que l'alimentation soit éteinte !)
- L'attention doit être faite aux couleurs de fils pour brancher correctement le système de chauffage. Le fil à isolement brun et bleu doit être raccordé à l'alimentation et le fil à isolement jaune-vert doit être connecté à la masse de la structure de l'immeuble ou à votre système électrique.



- 1** Belag
Finishing layer
Couche de finition
- 2** 30-50 mm Beton
30-50 mm concrete
30 à 50 mm béton
- 3** Heizkabel
Heating cable
Câble de chauffage
- 4** Montageband
Installation banding
Bandes d'installation
- 5** Temperatursensor
Temperature sensor
Capteur de température
- 6** Niederschlagsensor
Precipitation sensor
Capteur de précipitations
- 7** Verbindungsmuffe
Terminations
Cessations
- 8** Umgebungstemperatursensor
Air temperature sensor
Capteur de température d'air
- 9** Klemmkasten
Junction box
Boîte de jonction
- 10** Signalkabel
Signal cable
Câble de signal
- 11** Sicherungskasten
Circuit breaker box
Boîtier de disjoncteurs



- 12** Stromversorgung
Power supply
Alimentation
- 13** Kaltkabel
Cold leads
Conduit froid
- 14** Verbindungsmuffe
Terminations
Cessations

Das Enteisungssystem kann je nach Ihren Anforderungen mit unterschiedlichen Sensoren kombiniert werden um die Effizienz des Systems zu steigern. Der Temperatursensor misst die Temperatur der zu beheizenden Oberfläche und sollte innerhalb eines Wellrohrs, mit einem Innendurchmesser von 12 bis 16 mm, mittig zwischen einer Heizschleife fixiert werden. Benutzen Sie einen Verschlussstopfen, um das Eindringen von Beton in das Wellrohr zu verhindern. Das andere Ende des Wellrohres führt zum Inneren des Anschlusskastens. Mit dieser Verlegetechnik ist es möglich, den Sensor ohne Öffnen der Beton- und Veredelungsschicht zu ersetzen. Der Biegeradius des Wellrohres darf nicht geringer als 5 cm sein. Bitte befestigen Sie das Wellrohr sicher an der Unterkonstruktion.

Ein zweiter Temperatursensor misst die Umgebungstemperatur und soll, um Schäden und andere Temperatureffekte zu vermeiden, an einem sicheren Ort positioniert werden.

Der Niederschlagsensor muss an einem sicheren Ort auf dem Gelände positioniert werden.

A de-icing system, depending on your requirements, can be combined with different types of sensors in order to increase the system efficiency. The temperature sensor measures the temperature of the heated surface and should be fixed inside a corrugated plastic tube of 12 to 16 mm in the middle of a heating cable loop. Close the tube tightly from one end to avoid concrete ingress. The other end of the tube leads inside the junction box or control cabinet. With this installation technique it is possible to replace the sensor without opening the concrete layer and finishing coating. The bending radius of the tube should be not less than 5 cm. The end of the tube (with the sensor inside) has to be installed in the middle between strings of the heating cable. The tube has to be fixed safely to the base. A second temperature sensor measures the ambient temperature and shall be positioned on a safe place to avoid damages and direct sun irradiation (we recommended the north side of the building) and other temperature effects. The precipitation sensor has to be installed in safe places on the area.

Un système de dégivrage, en fonction de vos besoins, peut être combiné avec de différents types de capteurs afin d'accroître l'efficacité du système. Le capteur de température mesure la température de la surface chauffée et doit être fixé à l'intérieur d'un tube en plastique ondulé de 12 à 16 mm au milieu d'un boucle du câble de chauffage. Fermez le tube hermétiquement d'un bout afin d'éviter la pénétration du béton. L'autre extrémité du tube conduit à l'intérieur du boîtier de disjoncteurs ou de l'armoire de commande. Avec cette installation technique, il est possible de remplacer le capteur sans ouvrir la couche de béton et le revêtement de finition. Le rayon de courbure du tube ne doit pas être inférieure à 5 cm. L'extrémité du tube (avec le capteur à l'intérieur) doit être installée dans le milieu entre des cordes du câble chauffant. Le tube doit être fixé en toute sécurité à la base. Un deuxième capteur de température mesure la température ambiante et doit être positionné sur un coffre-fort pour éviter les dommages et l'irradiation directe du soleil (nous avons recommandé le côté nord du bâtiment) et d'autres effets de température. Le capteur de précipitations doit être installé dans des endroits en toute sécurité sur la zone.

INBETRIEBNAHME UND BEDIENUNG COMMISSIONING AND OPERATION MISE EN SERVICE ET L'EXPLOITATION

Die erste Inbetriebnahme des Heizelements kann erst durchgeführt werden, nachdem der Beton vollständig ausgehärtet ist und die Umgebungstemperatur nicht mehr als +5°C beträgt. Bitte beachten Sie, dass die konkrete Abbindezeit 28 Tage beträgt. Beachten Sie jedoch zwingend die Herstellervorgaben zu Trocknung bzw. Trocknungszeiten der verarbeiteten Materialien (z.B. Beton). Diese sind unbedingt einzuhalten. Nehmen Sie den Heizkreis erst in Betrieb, wenn der vorgeschriebene Trocknungsgrad aller verarbeiteten Materialien erreicht ist. Beim Betonieren in kalten Jahreszeiten (bei einer Temperatur unter +8°C) ist es notwendig, die Stahlbetonstruktur zu beheizen, um die Betonaushärtungsanforderungen einzuhalten.

In Bezug auf die oben genannten Regeln ist es nicht erlaubt, auch nicht für einen kurzen Zeitraum, das System in den ersten 5-7 Tagen in Betrieb zu nehmen. Abnahme- und Inbetriebnahmeprotokolle sind vor der Inbetriebnahme unserer Systeme erforderlich.

Wird das Enteisungssystem erst eingeschaltet, wenn bereits Eis bzw. Schnee vorhanden ist, wird es eine längere Zeitdauer benötigen, um Schnee- und Eisformationen auf der beheizten Fläche entfernen zu können.

Um die elektrischen Verbindungen des Heizsystems bei Temperaturen über +5°C zu testen, darf das System nur kurzzeitig in Betrieb genommen werden, da der dauerhafte Betrieb des Heizsystems nur bei unter +5°C stattfinden darf.

The system is to be commissioned only after the concrete is completely hardened and the ambient temperature is not higher than +5°C. Please note that concrete curing time is 28 days. Always observe the manufacturer's specifications in regard to drying and drying times of the processed materials (e.g. concrete). These are to be considered without fail. Do not put the heating system into operation until the prescribed level of dryness of all processed materials has been reached. When concreting works are performed in cold season (at a temperatures below +8°C), heating of armored concrete structure shall be ensured for adherence to concrete curing process requirements.

In connection with the rules above, it is not allowed, even for a short time period, to turn the system on for the first 5-7 days after pouring. Acceptance testing and commissioning protocols required to be filled out prior to placing systems into operation.

It takes a considerable period of time to remove the snow and ice formations if the system is turned on after ice and snow is already present.

A first short-term operation of the system is allowed temperatures above +5°C to check electrical connections, but permanent operation of the system can be performed only within the range below +5°C.

Le système doit être seulement mis en service une fois que le béton a complètement durci et que la température ambiante n'est pas supérieure à +5°C.

Veuillez noter que le temps de durcissement du béton est 28 jours. Respectez impérativement les instructions du fabricant concernant le séchage ou les temps de séchage pour tous les matériaux mis en œuvre (par exemple du béton). Celles-ci doivent être impérativement respectées. Ne mettez le système de chauffage en service que lorsque le niveau de séchage prescrit pour tous les matériaux mis en œuvre est atteint. Lorsque des travaux de bétonnage sont effectués en saison froide (à une température inférieure à +8°C), le chauffage des structures en béton blindé est assuré pour l'adhésion aux exigences du processus de durcissement du béton.

En relation avec les règles ci-dessus, il n'est pas autorisé, même pour une courte période, d'activer le système pour les premiers 5-7 jours après le versement. L'acceptation des protocoles d'essai et de mise en service doit être remplie avant la mise en place de systèmes dans l'exploitation.

Il faut une période de temps considérable pour enlever la neige et les formations de glace si le système est allumé après la présence de la glace ou de la neige.

Une première opération à court terme du système est permise dans des températures supérieures à +5°C pour vérifier les connexions électriques, mais le fonctionnement permanent du système ne peut être effectué que si la température est inférieure à +5°C.

VORSICHTSMASSNAHMEN SAFETY WARNINGS MESURES DE SÉCURITÉ

Der elektrische Anschluss und der Anschluss an die Stromversorgung dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft unter Einhaltung der gültigen nationalen Gesetze, Bestimmungen und Vorschriften durchgeführt werden. Andernfalls erlischt die Garantie. Schalten Sie Ihr lokales Stromnetz spannungsfrei, bevor Sie mit der Installation beginnen. Die Installationsanleitung und das Anschlussdiagramm ersetzen nicht die Fachkenntnisse des Installateurs. **Stellen Sie sicher, dass die Anschlussleitungen und Sensorkabel in separaten Wellrohren (Ø 16mm) verlegt sind. Benutzen Sie Verschlussstopfen, um bei Freiflächenmontage das Eindringen von z.B. Beton in das Wellrohr zu verhindern.**

The electrical connection and the connection to the power supply may only be carried out by a qualified electrician in compliance with the applicable national laws, rules and regulations. Otherwise, the warranty invalidates. Disconnect your local wiring from the mains before starting the installation. The installation instructions and the connection diagram do not replace the professional skill of the installer. **Make sure that the power supply cables and sensor cables are placed in separate corrugated tube (Ø 16mm). Use closing plugs to prevent penetrating from e.g. concrete into the corrugated tube in the case of open area installation.**

Le branchement électrique et le raccordement au réseau électrique ne peuvent être effectués que par un électricien qualifié, conformément aux lois, règles et réglementations nationales applicables. Dans le cas contraire, la garantie ne sera plus valable. Mettez votre réseau électrique local hors tension avant de commencer l'installation. Les instructions d'installation et le schéma de raccordement ne remplacent pas les connaissances spécialisées de l'installateur. **Assurez-vous que les câbles de raccordement et les câbles des capteurs sont posés dans des tubes ondulés séparés (Ø 16mm). Utilisez des bouchons de fermeture pour éviter que du béton, par exemple, ne pénètre dans le tube ondulé en cas de montage en surface découverte à l'extérieur plein air.**

BEANSTANDUNGEN CLAIMS RÉCLAMATIONS

Im Schadensfall wenden Sie sich bitte an den Verkäufer.

In case of failure during the warranty period, please contact the seller.

En cas de dommage, veuillez vous adresser au vendeur.

GARANTIE WARRANTY GARANTIE

Der Hersteller garantiert die Übereinstimmung des Heizkabels mit der Konstruktionsbeschreibung unter der Annahme der Beachtung der Montage- und Betriebsanleitung.

Garantiezeitraum – 2 Jahre ab Kaufdatum.

Tritt innerhalb des Garantiezeitraums ein Mangel auf, der auf eine fehlerhafte Herstellung zurückzuführen ist, so hat der Kunde das Recht auf Nacherfüllung. Schäden aufgrund unsachgemäßer Handhabung, Beschädigung durch Fremdverschulden, falscher Installation (nicht der Anleitung folgend) oder deren Folgeschäden, sind von der Garantie ausgenommen. Bitte bewahren Sie Ihren Kaufbeleg auf.

Garantieleistungen werden nur gegen Vorlage des Kaufbelegs sowie des ausgefüllten Garantiescheins und des Prüfprotokolls erbracht.

The manufacturer guarantees the conformity of the heating cable with the design description, assuming compliance with the installation and operating instructions.

Warranty period – 2 years from date of purchase.

In case of a failure during guarantee period caused by a manufacturing defect, the customer has the right to supplementary performance. The warranty does not cover any damages due to inadequate handling, damages through a third party, wrong installation (not following the manual) or its consequential damages. Please keep your receipt.

For any warranty claims you have to show your sales receipt as well as completed resistance acceptance test certificate and guarantee card.

Le fabricant garantit la conformité du câble chauffant à la description du dessin, en assumant le respect des instructions de montage et de fonctionnement.

Période de garantie – 2 ans à partir de la date d'achat.

En cas de panne lors de la période de garantie causée par un défaut de fabrication, le client a le droit à une performance supplémentaire. La garantie ne couvre aucun dommage dû à une manipulation inappropriée, les dommages effectués par des tiers, une mauvaise installation (non conforme au manuel) ou ses dommages consécutifs. Veuillez conserver votre ticket.

Pour toute réclamation sous garantie, vous devrez montrer votre ticket de caisse ainsi que le rapport d'essais et le certificat de garantie remplis.

GARANTIESCHEIN UND PRÜFPROTOKOLL GUARANTEE CARD AND TEST RECORD CERTIFICAT DE GARANTIE ET RAPPORT D'ESSAIS

Ausgefülltes Prüfprotokoll/Garantieschein sind Grundlage für Garantieanspruch.

The completed resistance acceptance test certificate/guarantee card are necessary for warranty claims.

Le rapport d'essais/ certificat de garantie remplis sont nécessaire pour les réclamations sous garantie.

Heizkabel-Typ / Heating cable type / Type du câble chauffant :

Kunde / Customer / Client

Name / Name / Nom

Straße / Street / Rue

Postleitzahl, Stadt / Postal Code, City / Code postal, ville

Land / Country / Pays

Tel / Tel / Tél

E-Mail / e-mail / E-Mail

Kaufdatum / Purchase date / Date d'achat

Unterschrift Kunde / Client's signature / Signature client

Installateur / Installer / Installateur

Name / Name / Nom

Firmenname / Company name / Nom de la société

Tel / Tel / Tél

E-Mail / e-mail / E-Mail

Straße / Street / Rue

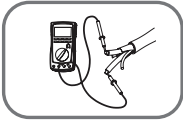
Postleitzahl, Stadt / Postal Code, City / Code postal, ville

Land / Country / Pays

Installationsdatum / Installation date / Date d'installation

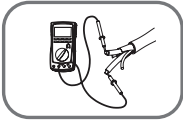
Unterschrift Installateur / Installer's signature / Signature installateur

Firmenstempel / Company stamp / Cachet de la maison



Erste Messung: Vor und nach Verlegung des Heizkabels.
First measurement: Before and after installation of the heating cable.
Première mesure : Avant et après la pose du câble chauffant.

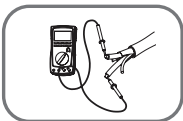
Gesamtwiderstand in Ω		Isolationswiderstand in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
vor Verlegung	nach Verlegung	vor Verlegung	nach Verlegung
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Total resistance in Ω		Isolation resistance in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
before installation	after installation	before installation	after installation
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Résistance totale en Ω		Résistance d'isolement en $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
avant l'installation	après l'installation	avant l'installation	après l'installation
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$



Zweite Messung (bei Freiflächenmontage): Vor und nach dem Einbringen des Betons oder Sandes.
Second measurement (for open area installation): Before and after pouring the concrete or sand.
Deuxième mesure (en cas d'installation sur une surface extérieure) : Avant et après la pose du béton ou sable.

Gesamtwiderstand in Ω		Isolationswiderstand in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
vor Einbringen	nach Einbringen	vor Einbringen	nach Einbringen
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Total resistance in Ω		Isolation resistance in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
before pouring	after pouring	before pouring	after pouring
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Résistance totale en Ω		Résistance d'isolement en $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
avant l'installation	après l'installation	avant l'installation	après l'installation
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$

Der Sensor kann vor und nach dem Einbringen des Betons wieder durch das Wellrohr (\varnothing 16mm) herausgenommen werden.
 The sensor can be removed through the corrugated tube (\varnothing 16mm) before and after pouring concrete.
 Le capteur peut être retiré avant et après la pose du béton grâce au tube ondulé (\varnothing 16mm).



Dritte Messung (bei Freiflächenmontage): Vor und nach Verlegung der obersten Belagsschicht.
Third measurement (for open area installation): Before and after installation of the finishing layer.
Troisième mesure (en cas d'installation sur une surface extérieure) : Avant et après la pose de la couche supérieure.

Gesamtwiderstand in Ω		Isolationswiderstand in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
vor Verlegung	nach Verlegung	vor Verlegung	nach Verlegung
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Total resistance in Ω		Isolation resistance in $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
before installation	after installation	before installation	after installation
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$
Résistance totale en Ω		Résistance d'isolement en $M\Omega$ (>10 $M\Omega$)	
avant l'installation	après l'installation	avant l'installation	après l'installation
Ω	Ω	$M\Omega$	$M\Omega$

TECHNISCHE DATEN TECHNICAL DATA DONNÉES TECHNIQUES

EcoFROST

Spannung	Supply voltage	Tension d'alimentation	230 VAC, 50 Hz
Nennleistung	Linear output	Sortie linéaire	20, 30 W/m
Max. zul. Einsatztemperatur	Maximum operation temperature	Temp. d'utilisation max. autorisée	+105 °C
Minimale Einsatztemperatur	Minimum operation temperature	Température minimale d'utilisation	-15 °C
Min. Installationstemperatur	Minimum installation temperature	Température minimale d'installation	-10 °C
Minimaler Biegeradius	Minimum bending radius	Rayon de courbure min.	6 x D ¹⁾
IP Schutzklasse	IP rate	Classe de protection IP	IPX7
Mechanische Klasse	Mechanical class	Classe mécanique	M2 (IEC 60800)
Länge Anschlussleitung	Power supply cable length	Longueur du câble d'installation	5 m
Heizkabeldurchmesser	Heating cable diameter	Diamètre du câble chauffant	~ 6 mm

¹⁾ D = Heizkabeldurchmesser / Heating cable diameter / Diamètre du câble chauffant

EcoFROST, 20 W/m

	m	W	W/m	Ω @ +20°C (-5%, +10%)			A
EcoFROST-20-7.5-150	7,5	150	20,0	352,6	335,0	- 387,9	0,65
EcoFROST-20-13-260	13,0	260	20,0	203,5	193,3	- 223,9	1,13
EcoFROST-20-19-380	19,0	380	20,0	139,3	132,3	- 153,2	1,65
EcoFROST-20-25-500	25,0	500	20,0	105,8	100,5	- 116,4	2,17
EcoFROST-20-30-600	30,0	600	20,0	88,2	83,8	- 97,0	2,61
EcoFROST-20-40-800	40,0	800	20,0	66,1	62,8	- 72,7	3,48
EcoFROST-20-50-1000	50,0	1000	20,0	52,9	50,3	- 58,2	4,35
EcoFROST-20-60-1200	60,0	1200	20,0	44,1	41,9	- 48,5	5,22
EcoFROST-20-70-1400	70,0	1400	20,0	37,8	35,9	- 41,6	6,09
EcoFROST-20-85-1700	85,0	1700	20,0	31,2	29,6	- 34,3	7,39
EcoFROST-20-100-2000	100,0	2000	20,0	26,4	25,1	- 29,0	8,70
EcoFROST-20-120-2400	120,0	2400	20,0	22,0	20,9	- 24,2	10,43
EcoFROST-20-135-2700	135,0	2700	20,0	19,6	18,6	- 21,6	11,74
EcoFROST-20-150-3000	150,0	3000	20,0	17,7	16,8	- 19,5	13,04
EcoFROST-20-170-3400	170,0	3400	20,0	15,6	14,8	- 17,2	14,78
EcoFROST-20-190-3800	190,0	3800	20,0	13,9	13,2	- 15,3	16,52

EcoFROST, 30 W/m

	m	W	W/m	$\Omega @ +20^{\circ}\text{C} (-5\%, +10\%)$			A
EcoFROST-30-6-180	6,0	180	30,0	293,9	279,2	- 323,3	0,78
EcoFROST-30-10-300	10,0	300	30,0	176,3	167,5	- 193,9	1,30
EcoFROST-30-15-450	15,0	450	30,0	117,6	111,7	- 129,4	1,96
EcoFROST-30-20-600	20,0	600	30,0	88,2	83,8	- 97,0	2,61
EcoFROST-30-25-750	25,0	750	30,0	70,5	67,0	- 77,6	3,26
EcoFROST-30-32-960	32,0	960	30,0	55,1	52,3	- 60,6	4,17
EcoFROST-30-40-1200	40,0	1200	30,0	44,1	41,9	- 48,5	5,22
EcoFROST-30-50-1500	50,0	1500	30,0	35,3	33,5	- 38,8	6,52
EcoFROST-30-60-1800	60,0	1800	30,0	29,4	27,9	- 32,3	7,83
EcoFROST-30-70-2100	70,0	2100	30,0	25,2	23,9	- 27,7	9,13
EcoFROST-30-80-2400	80,0	2400	30,0	22,0	20,9	- 24,2	10,43
EcoFROST-30-95-2850	95,0	2850	30,0	18,5	17,6	- 20,4	12,39
EcoFROST-30-110-3300	110,0	3300	30,0	16,0	15,2	- 17,6	14,35
EcoFROST-30-125-3750	125,0	3750	30,0	14,1	13,4	- 15,5	16,30
EcoFROST-30-135-4050	135,0	4050	30,0	13,1	12,4	- 14,4	17,61
EcoFROST-30-155-4650	155,0	4650	30,0	11,4	10,8	- 12,5	20,22

VERLEGEPLAN INSTALLATION PLAN PLAN DE POSE

Bitte fertigen Sie eine genaue Zeichnung der Installationsfläche, des/der verlegten Heizkabel(s) und der Position der Temperatur-, Niederschlags- oder Feuchtigkeitssensoren an.

Please make an exact drawing of the installation area, the laid heating cable(s) and the position of the temperature, precipitation or humidity sensors.

Veuillez faire un dessin détaillé de la surface d'installation, du ou des câbles chauffants posés et de l'emplacement des capteurs de température, de précipitations ou d'humidité.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									

Vorbehalt

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand unserer Kenntnisse und sind nach bestem Wissen richtig und zuverlässig. Änderungen, Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf Schadensersatz. Für die Haftung gelten ausschließlich die allgemeinen Geschäftsbedingungen. Technische Änderungen behalten wir uns ohne entsprechende Vorankündigung vor.

Reservation

All information given are believed to be reliable and correct according to the best of our knowledge. Modifications, mistakes and printing errors do not justify claims for compensation. Liability is governed exclusively by the general terms and conditions. Specifications are subject to change without prior notice.

Reservé

Toutes les informations indiquées sont considérées comme fiables et correctes au mieux de notre connaissance. Les modifications, fautes et erreurs d'impression ne justifient pas les demandes d'indemnisation. Seules les conditions générales s'appliquent en matière de responsabilité. Les spécifications sont sujettes à changement sans préavis.