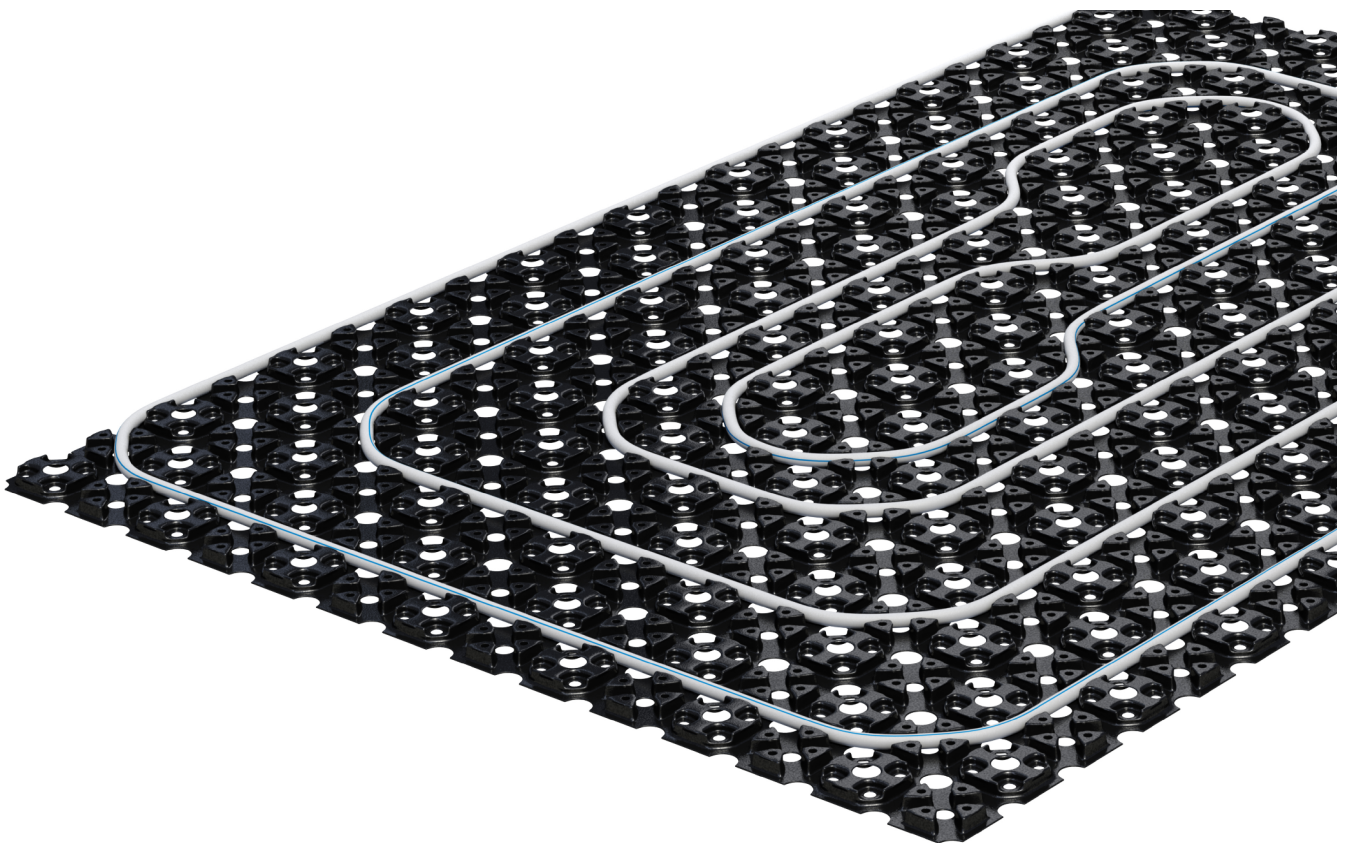


## Uponor Minitec Fußbodenheizung/-kühlung

DE Technische Informationen



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Leistungen.....	3
1.2	Komponenten.....	3
1.3	Copyright und Haftungsausschluss.....	4
<b>2</b>	<b>Planung/ Auslegung.....</b>	<b>5</b>
2.1	Fußbodenaufbauten.....	5
2.2	Auslegungsdiagramme.....	7
2.3	Druckverlustdiagramm Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 × 1,1 mm.....	13
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>14</b>
3.1	Ablauf der Installation.....	14
<b>4</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>15</b>
4.1	Technische Daten.....	15

# 1 Systembeschreibung



Uponor Minitec Niedrigaufbausystem ist mit einer Aufbauhöhe von nur 12 mm die perfekte Lösung für den nachträglichen Einbau eines Fußbodenheiz- und -kühl-systemes.

Das Uponor Minitec Niedrigaufbausystem besteht aus einem selbstklebenden Uponor Noppenfolienelement und Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 mm Systemrohren. Das selbstklebende Uponor Noppenfolienelement, in dem die Uponor Minitec Comfort Pipe Rohre fixiert werden, lässt sich problemlos auf dem vorhandenen Estrich, Parkett oder den Fliesen sowie auf Wärme- und Trittschalldämmung verlegen. Weitere Details finden Sie in der Tabelle „Uponor Minitec Aufbaubeispiele“. Durch die unmittelbare Nähe des Oberbodenbelages zum Rohr werden kurze Aufheizzeiten und somit eine schnelle Regelbarkeit bei niedrigen Heizwassertemperaturen erzielt.

Mit dem Uponor Minitec Niedrigaufbausystem können komplette Bereiche oder einzelne Räume, wie z.B. Badezimmer mit nur minimalem baulichen Aufwand mit einer behaglichen Fußbodenheizung ausgestattet werden.

## 1.1 Leistungen

- **Einfach:** schnelle, effiziente Installation durch einen Installateur
- **Komfort:** kurze Aufheizzeit, schnelle Temperaturregelung
- **Niedriges Profil:** ideal zur Integration in Renovierungen
- **Energiesparend:** niedrige Betriebstemperaturen
- **Zuverlässig:** langjährig bewährte Technologie

## 1.2 Komponenten



### HINWEIS!

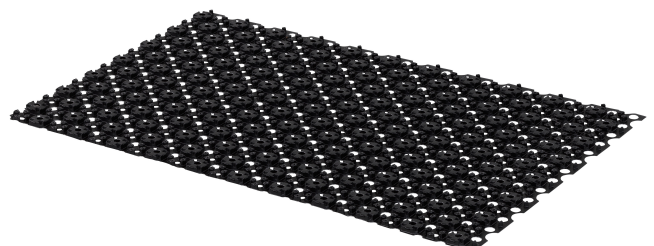
Weitere Informationen, die Produktpalette und Dokumentation finden Sie auf der Uponor-Website: [www.uponor.com](http://www.uponor.com).



### HINWEIS!

Ausführliche Informationen über die Produktpalette, technische Daten und die Verfügbarkeit finden Sie in der Uponor Preisliste.

## Uponor Minitec Noppenfolie



Das Uponor Minitec Noppenfolienelement besteht aus Polystyrol (PS), das für die Renovierung von Wohn- und Geschäftsgebäuden geeignet ist. Werksseitig wird das Element mit einer selbstklebenden Rückseite zur Befestigung auf den Untergrund und zweiseitiger Überlappung mit Dreiecksnoppen sowie eingestanzten Lochungen für den optimalen Verbund der Nivelliermassen zum Untergrund geliefert.

Der Rohrabstand richtet sich nach dem Heiz- oder Kühlbedarf: 5 cm, 10 cm oder 15 cm.

## Uponor Fluvia T Pumpengruppe Push-12

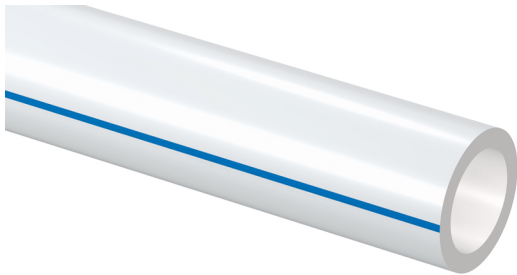


RP0000040

Die Uponor Fluvia T Pumpengruppe Push-12 ist ideal für einzelne Räume und kleine beheizte Flächen sowie zum Anschluss einer Fußbodenheizung an ein bestehendes Hochtemperatursystem.

Weitere Informationen über die Produktpalette, technische Daten und die Verfügbarkeit finden Sie in der Uponor Preisliste.

## Uponor Minitec Comfort Pipe



RP0000123

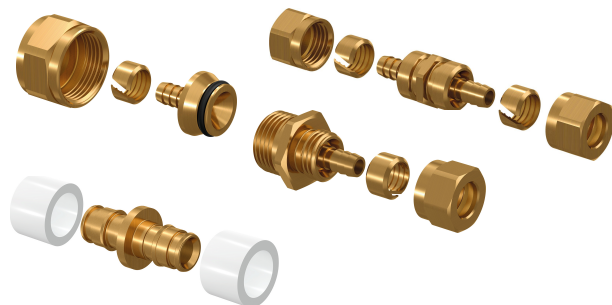
Uponor Minitec Comfort Pipe ist ein hochflexibles PE-Xa Rohr in der Dimension 9,9 x 1,1 mm.

Das Rohr erfüllt die Anforderungen an die Sauerstoffdiffusionsdichtigkeit nach DIN 4726.

## Uponor Verbindungstechnologien

### HINWEIS!

Verwenden Sie nur von Uponor oder seinen Vertretern empfohlene Fittings.



RP00000351

Uponor Q&E Fittings wurden speziell für die Verwendung mit Uponor Rohren entwickelt.

Für diese Uponor Rohre sind auch Klemmringverschraubungen erhältlich.

## 1.3 Copyright und Haftungsausschluss

„Uponor“ ist eine eingetragene Marke der Uponor Corporation.

Uponor hat dieses Dokument ausschließlich zu Informationszwecken erstellt. Die Bilder sind lediglich Darstellungen der Produkte. Der Inhalt (Text und Bilder) des Dokuments ist durch weltweite Urheberrechtsgesetze und vertragliche Bestimmungen geschützt. Sie verpflichten sich, diese bei der Nutzung des Dokuments einzuhalten. Die Änderung oder Verwendung von Inhalten für andere Zwecke stellt eine Verletzung der Urheber-, Marken- und sonstigen Eigentumsrechte von Uponor dar.

Obwohl Uponor alle Anstrengungen unternommen hat, um sicherzustellen, dass das Dokument korrekt ist, übernimmt das Unternehmen keine Garantie oder Gewährleistung für die Richtigkeit der Informationen. Uponor behält sich das Recht vor, das Produktportfolio und die dazugehörige Dokumentation im Rahmen seiner Politik der kontinuierlichen Verbesserung und Entwicklung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Dies ist eine generische, europaweite Version des Dokuments. Das Dokument kann Produkte enthalten, die an Ihrem Standort aus technischen, rechtlichen, kommerziellen oder anderen Gründen nicht erhältlich sind. Prüfen Sie daher vorab in der Uponor Produkt-/Preisliste, ob das Produkt in Ihrem Land lieferbar ist.

**Vergewissern Sie sich stets, dass das System oder das Produkt den geltenden lokalen Normen und Vorschriften entspricht. Uponor kann nicht garantieren, dass das Produktportfolio und die dazugehörigen Dokumente mit allen lokalen Vorschriften, Normen oder Arbeitsmethoden übereinstimmen.**

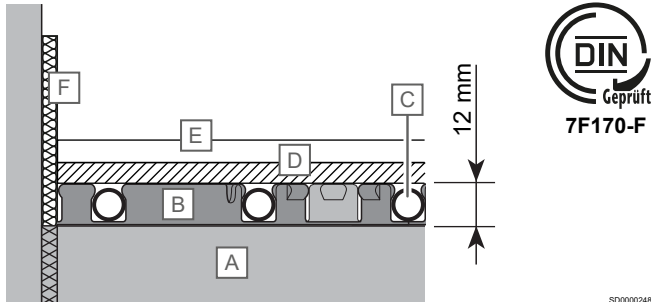
**Uponor lehnt alle ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien in Bezug auf den Inhalt dieses Dokuments ab, soweit nicht anders vereinbart oder gesetzlich vorgeschrieben.**

**Uponor haftet unter keinen Umständen für indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden, die sich aus der Verwendung oder der Unfähigkeit zur Verwendung des Produktportfolios und der zugehörigen Dokumente ergeben.**

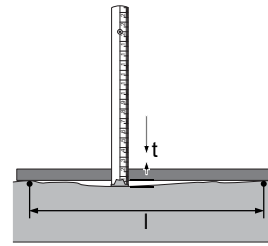
Bei Fragen oder Unklarheiten besuchen Sie bitte die lokale Uponor Website oder sprechen Sie mit Ihrem Uponor Vertreter.

# 2 Planung/ Auslegung

## 2.1 Fußbodenaufbauten



Pos.	Kurztext
A	Bestehender Boden
B	Uponor Minitec Noppenfolie
C	Uponor Minitec Comfort Pipe
D	Nivelliermasse
E	Parkett/Fliesen/Teppich
F	Uponor Minitec Randdämmstreifen



SD0000242

For parquet/ laminate flooring, wooden beam construction with a max. deflection of  $l/500$  is permitted.

Bei Fliesen-/Natursteinböden muss der Untergrund frei von Unebenheiten sein.

### Maximal zulässige Ebenheitstoleranzen

	Stichmasse als Grenzwerte [t] in mm bei Messpunktabständen [l] in m				
	bis 0,1	1 <sup>1)</sup>	4 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	15 <sup>1)</sup>
Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge	1	3	9	12	15

1) Zwischenwerte können interpoliert werden.

## Tragender Untergrund

Uponor Minitec ist das ideale Fußbodenheizungs- und -kühlssystem zur Installation auf vorhandenem Estrich, einer geeigneten Holzunterkonstruktion und Fliesen. Der vorhandene Untergrund bildet die tragende Grundlage für das System Minitec. Der Installateur muss den Untergrund auf Eignung und Ebenheit untersuchen und prüfen, ob er frei von Hohl- oder Schwachstellen ist. Um den vorhandenen Untergrund verwenden zu können, muss dieser ausreichend trocken sein und eine definierte Ebenheit aufweisen. Unebenheiten, Rohre, Kabel oder Ähnliches dürfen nicht zwischen dem Untergrund und dem System vorhanden sein. Risse müssen fachgerecht ausgebessert sein. Die Ebenheitstoleranzen für den tragenden Untergrund müssen der DIN 18202 wie folgt gezeigt entsprechen:

## Nivelliermassen

Eine Ausgleichsschicht ist dann erforderlich, wenn der tragfähige Untergrund die notwendigen Ebenheitstoleranzen nicht einhält. Dies gilt für Estriche und Holzböden. Beispielsweise sind in älteren Gebäuden oft Dielenböden vorhanden, die Schäden verursachen würden und eine Reparatur notwendig machen können. Voraussetzung für alle Maßnahmen ist, dass die Dielenböden intakt, fest verbunden und tragfähig sind. Durch das Verschrauben der Dielenböden können einige Unebenheiten ausgeglichen werden.

Bei Rissen und Astlöchern muss der Dielenboden mit einer Ausgleichsschicht versiegelt werden. Vor dem Auftragen der Ausgleichsschicht ist es notwendig, die reparierte Diele zu reinigen und mit Grundierung zu streichen. Die Dicke der Ausgleichsschicht kann  $\geq 3$  mm betragen.

Bei „nach oben verzogenen“ Dielenböden ist mit Ausgleichsschichten und Lastverteilplatten keine Abhilfe zu schaffen.

## Nivelliermasse


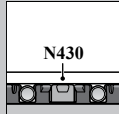
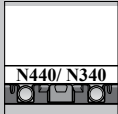
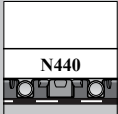
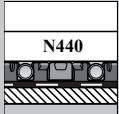
Uponor Minitec kann mit Nivelliermasse und Komponenten für Bodenaufbauten verschiedener Hersteller wie zum Beispiel Knauf verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Uponor PI Minitec Handbuch in der Materialliste. Zudem ist die Kombination unterschiedlicher Dämmsysteme möglich.




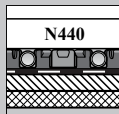
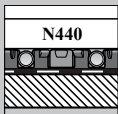


Uponor PI Minitec

[www.uponor.com/services/download-centre](http://www.uponor.com/services/download-centre)

## Uponor Minitec Aufbaubeispiele

					
Verbindung zum Untergrund		Verbund mit Estrich	Verbund mit Estrich	auf Trennschicht	auf 10-mm-Isolierung
Gesamtdicke		≥ 16 mm	≥ 20 mm	≥ 32 mm	≥ 42 mm
Dicke der selbstverlaufenden Nivelliermasse über Minitec Noppenfolie		≥ 4 mm	≥ 8 mm	≥ 20 mm	≥ 20 mm
Uponor Minitec Noppenfolie		12 mm (Grundierung)	12 mm (Grundierung)	12 mm (Schrenzlage)	12 mm (Schrenzlage)
Gewicht der Estrichscheibe		≥ 28 kg/m <sup>2</sup>	≥ 40/36 kg/m <sup>2</sup>	≥ 64 kg/m <sup>2</sup>	≥ 64–66 kg/m <sup>2</sup>
Trittschallminderung geprüfter Fußbodenaufbau		-	-	-	20 dB (Knauf WF)
Wärmedämmung		-	-	-	Ja
Brandklasse		-	-	F 30	F 60
Lastverteilplatte		-	-	-	-
Zertifikate		-	-	P-2103/206/21-MPA BS	P-2103/206/21-MPA BS

1) Aus statischen Gründen kann eine Erhöhung der Estrichdicke erforderlich sein.

					
Verbindung zum Untergrund		auf 10-mm-Isolierung	auf 20-mm-Isolierung	auf 12-mm-Isolierung	auf 12-mm-Isolierung
Gesamtdicke		≥ 51,5 mm	≥ 52 mm	≥ 58,5 mm	≥ 49 mm
Dicke der selbstverlaufenden Nivelliermasse über Minitec Noppenfolie		≥ 20 mm	≥ 20 mm	≥ 25 mm	≥ 25 mm
Uponor Minitec Noppenfolie		12 mm (Schrenzlage)	12 mm (Schrenzlage)	12 mm (Schrenzlage)	12 mm (Schrenzlage)
Gewicht der Estrichscheibe		≥ 64–66 kg/m <sup>2</sup>	≥ 64–68 kg/m <sup>2</sup>	≥ 74 kg/m <sup>2</sup>	≥ 74 kg/m <sup>2</sup>
Trittschallminderung geprüfter Fußbodenaufbau		20 dB (Knauf WF)	20 dB (Knauf WF)	28 dB (Knauf TP-GP-12)	28 dB (Knauf TP-GP-12)
Wärmedämmung		Ja	Ja	Ja	Ja
Brandklasse		F 90	F 60	F 90 <sup>2)</sup>	F 30
Lastverteilplatte		9,5 mm Bauplatte	-	9,5 mm Bauplatte	-
Zertifikate		P-2103/206/21-MPA BS	P-2103/206/21-MPA BS	P-2103/206/21-MPA BS	P-2103/206/21-MPA BS

1) Aus statischen Gründen kann eine Erhöhung der Estrichdicke erforderlich sein.

2) Brandschutz ist nur bei Decken mit Holzbalken zugelassen.

### Allgemeine Hinweise zum Brandschutz:

- Bei Konstruktionen mit Anforderungen an die Feuerbeständigkeit beträgt die maximal zulässige Flächenlast 2 kN/m<sup>2</sup>.
- **Randdämmstreifen:** Dicke ≥ 12 mm, nicht brennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Rohdichte ca. 80 kg/m<sup>3</sup>.
- Der Uponor Minitec Wandabstand muss ≥ 12 cm betragen.
- Bei Knauf Bauplatten Fugen mit Knauf Fugenspachtel verfüllen.
- Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse erhält man auf Anfrage bei Knauf.

Weitere technische Informationen zu dünn-schichtigen beheizten Estrichsystemen finden Sie unter [www.knauf.de](http://www.knauf.de).

### Fugen

#### Randfugen/Randdämmstreifen

Randdämmstreifen haben eine wichtige Funktion zwischen der Lastverteilschicht und aufsteigenden Bauteilen. Er bildet die Randfuge um die Aufnahme der Wärmedehnung der Lastverteilschicht zu gewährleisten. Zusätzlich wirkt er wärmedämmend gegen kältere Bauteile. Die vorhandene Außenfuge ist zu prüfen und bis zum neuen Bodenbelag und zur Ausgleichsschicht weiterzuführen.

Der Randdämmstreifen muss vom tragfähigen Untergrund bis zur Oberkante des Bodenbelags reichen. Ein überstehender Teil des Randdämmstreifens sollte erst nach der Verlegung des Bodenbelags entfernt werden.

## Bewegungsfugen

Die Bewegungsfugen in der bestehenden Estrichschicht müssen mit den Uponor Minitec Dehnungsfugenprofilen bis zur Oberkante der

Ausgleichsschicht verlängert werden. Die detaillierte Konstruktion entnehmen Sie bitte der DIN 18560.

## 2.2 Auslegungsdiagramme

Nach DIN EN 1264 sind Bäder, Duschen, Toiletten und dergleichen bei der Ermittlung der Auslegungsvorlauftemperatur ausgeschlossen.

Die Grenzkurven dürfen nicht überschritten werden.

$\Delta\vartheta_{H,G}$  wird durch die Grenzkurve für die bewohnte Zone mit dem kleinsten Rohrabstand gefunden.

Die Auslegungsvorlauftemperatur muss maximal sein:

$$\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \Delta\vartheta_i + 2,5 \text{ K.}$$

Im Kühlbetrieb hängt die Zulaufwassertemperatur von der Taupunkttemperatur ab, daher muss ein Feuchtesensor installiert werden.

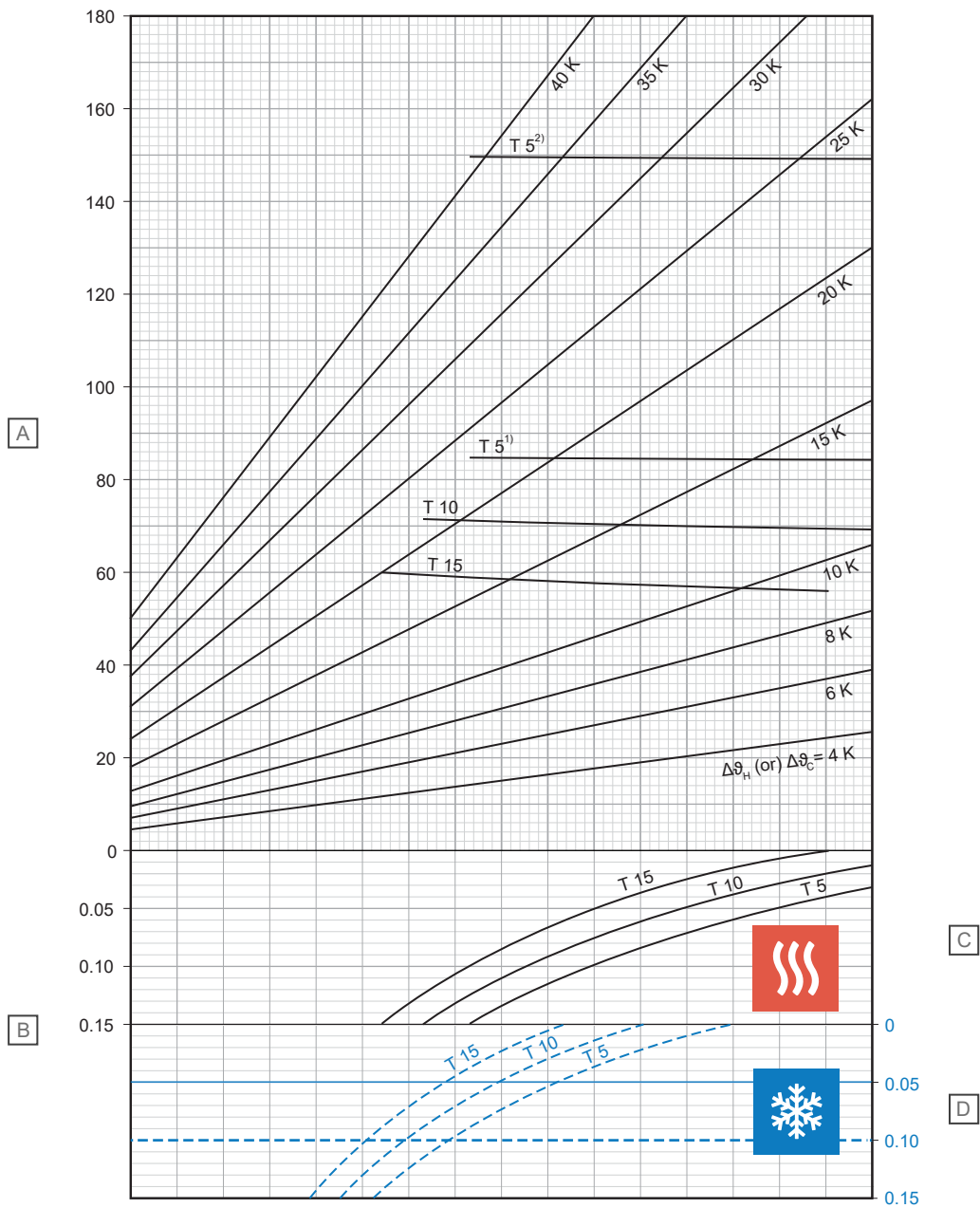
Die folgenden Diagramme entsprechen EN 1264.

## Abkürzungen

Abkürzungen wie in den folgenden Diagrammen verwendet:

Abkürzungen	Einheit	Kurztext
$A_{F,max}$	m <sup>2</sup>	Maximale Oberfläche des Heiz- bzw. Kühlfläche
$q_c$	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Kühlleistung
$q_{des}$	W/m <sup>2</sup>	Auslegungsspezifischen Wärmeleistung
$q_{G,max}$	W/m <sup>2</sup>	Maximaler Grenzwert für spezifische Wärmeleistung von Fußbodenheizungen
$q_H$	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Wärmeleistung
$q_N$	W/m <sup>2</sup>	Standardwert für spezifische Wärmeleistung von Fußbodenheizungen
$R_{\lambda,B}$	m <sup>2</sup> K/W	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Effektiver Wärmeleitwiderstand von Teppichboden
$R_{\lambda,ins}$	m <sup>2</sup> K/W	Wärmeleitwiderstand der Wärmedämmung
$s_u$	mm	Rohrüberdeckung
$T$	cm	Abstand zwischen den Rohren
$\vartheta_{F,max}$	°C	Maximale Temperatur der Oberbodenoberfläche
$\vartheta_H$	°C	Heizmittelübertemperatur
$\vartheta_i$	°C	Raumtemperatur
$\Delta\vartheta_c$	K	Kühlmittelübertemperatur: Differenz zwischen der Kühlmitteltemperatur und der Raumtemperatur (im Kühlfall)
$\Delta\vartheta_{C,N}$	K	Norm-Kühlmitteluntertemperatur: Differenz zwischen Kühlmedium und Raum für Fußbodenkühlsysteme, ohne Bodenbelag
$\Delta\vartheta_H$	K	Heizmittelübertemperatur: Differenz zwischen der Heizmitteltemperatur und der Raumtemperatur
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Grenzwert für die Differenz zwischen Heizmittel- und Raumtemperatur bei Fußbodenheizungen
$\Delta\vartheta_{H,N}$	K	Norm-Heizmittelübertemperatur: Differenz zwischen Heizmedium und Raum für Fußbodenheizsysteme, ohne Bodenbelag
$\Delta\vartheta_{V,des}$	K	Bemessungsdifferenz zwischen Heizmittel- und Raumtemperatur bei Fußbodenheizungen, ermittelt für Räume mit $q_{max}$
$\lambda_u$	W/mK	Wärmeleitfähigkeit

# Uponor Minitec Comfort Pipe, 9,9 × 1,1 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 4 mm bei λu = 1,2 W/mK, Knauf N430)



Pos.	Einheit	Kurztext
A	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Heiz- oder Kühlleistung [q <sub>H</sub> oder q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Wärmewiderstand [R <sub>λ,B</sub> ]

### C – Heizung

T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (K)
5	84,1	9,8
10	68,6	9,4
15	55,7	9,0

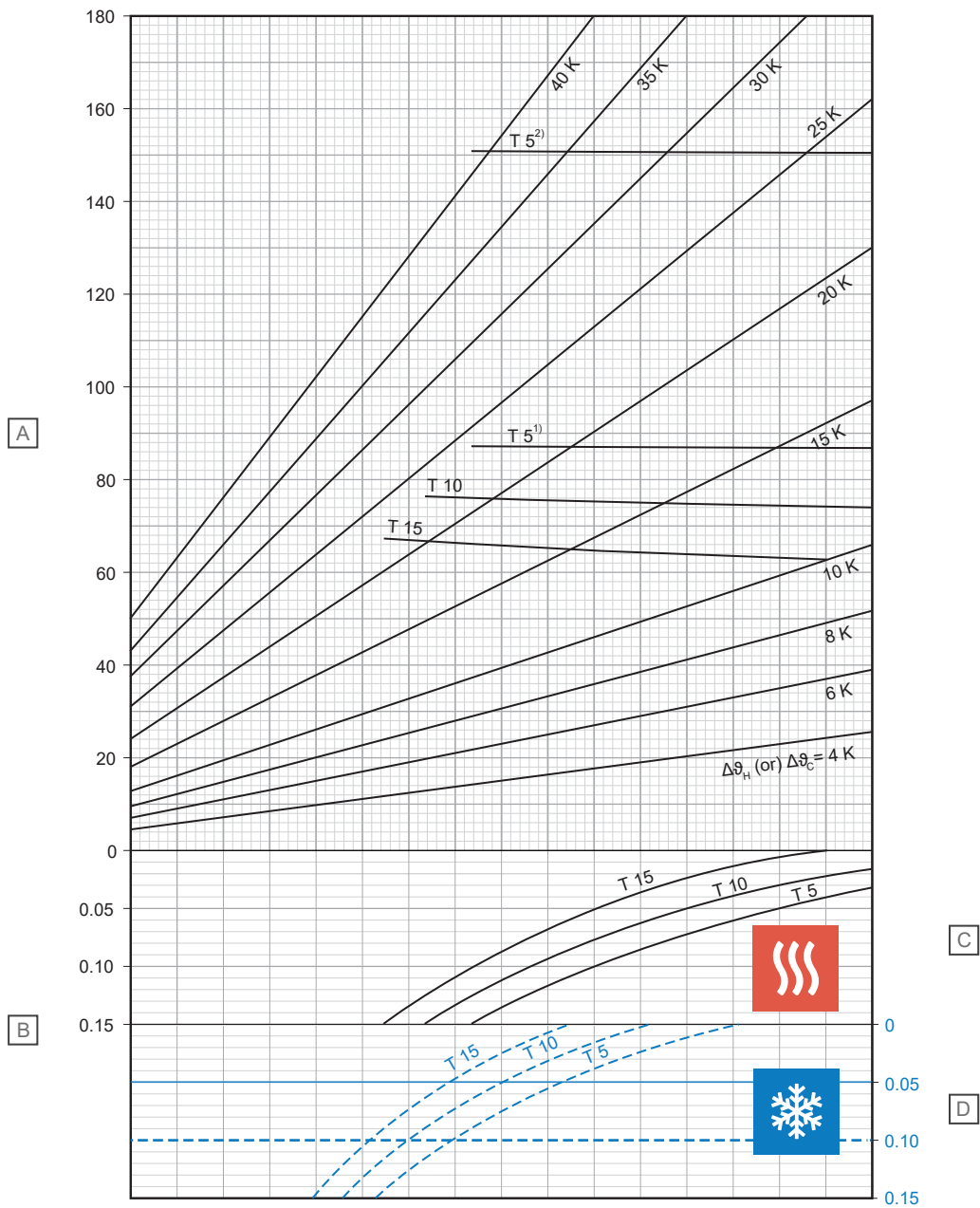
### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
5	44,2	8
10	39,1	8
15	34,6	8

<sup>1)</sup> Grenzkurve gültig für θ<sub>i</sub> 20 °C und θ<sub>F,max</sub> 29 °C oder θ<sub>i</sub> 24 °C und θ<sub>F,max</sub> 33 °C



# Uponor Minitec Comfort Pipe, 9,9 × 1,1 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 8 mm bei λu = 1,1 W/mK, Knauf N340)



Pos.	Einheit	Kurztext
A	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Heiz- oder Kühlleistung [q <sub>H</sub> oder q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Wärmewiderstand [R <sub>λ,B</sub> ]

### C – Heizung

T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (K)
5	86,7	10,0
10	73,5	10,0
15	62,6	10,0

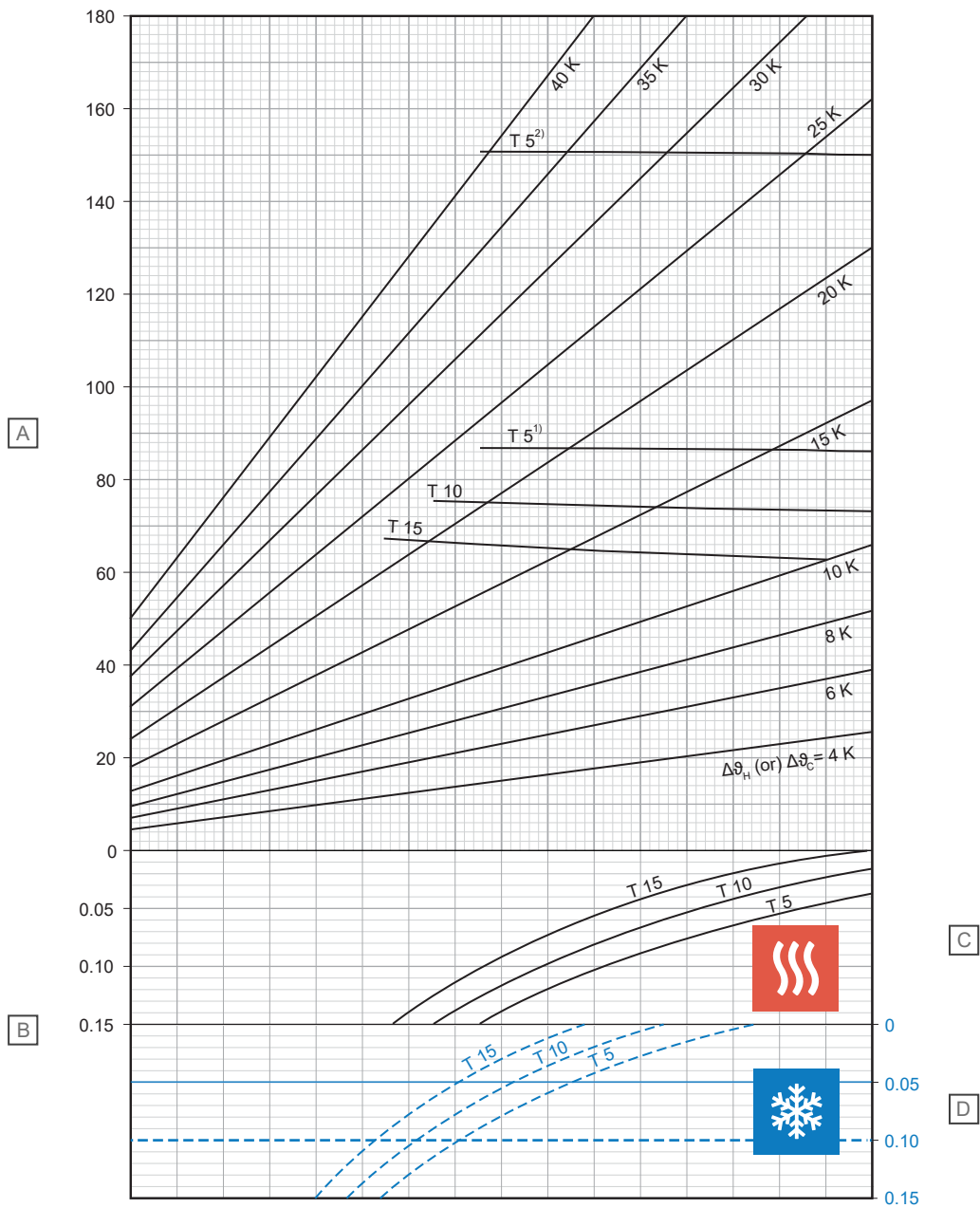
### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
5	44,4	8
10	39,4	8
15	34,9	8

<sup>1)</sup> Grenzkurve gültig für θ<sub>i</sub> 20 °C und θ<sub>F,max</sub> 29 °C oder θ<sub>i</sub> 24 °C und θ<sub>F,max</sub> 33 °C

D10000288

# Uponor Minitec Comfort Pipe, 9,9 × 1,1 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 8 mm bei λu = 1,2 W/mK, Knauf N440)



Pos.	Einheit	Kurztext
A	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Heiz- oder Kühlleistung [q <sub>H</sub> oder q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Wärmewiderstand [R <sub>λ,B</sub> ]

### C – Heizung

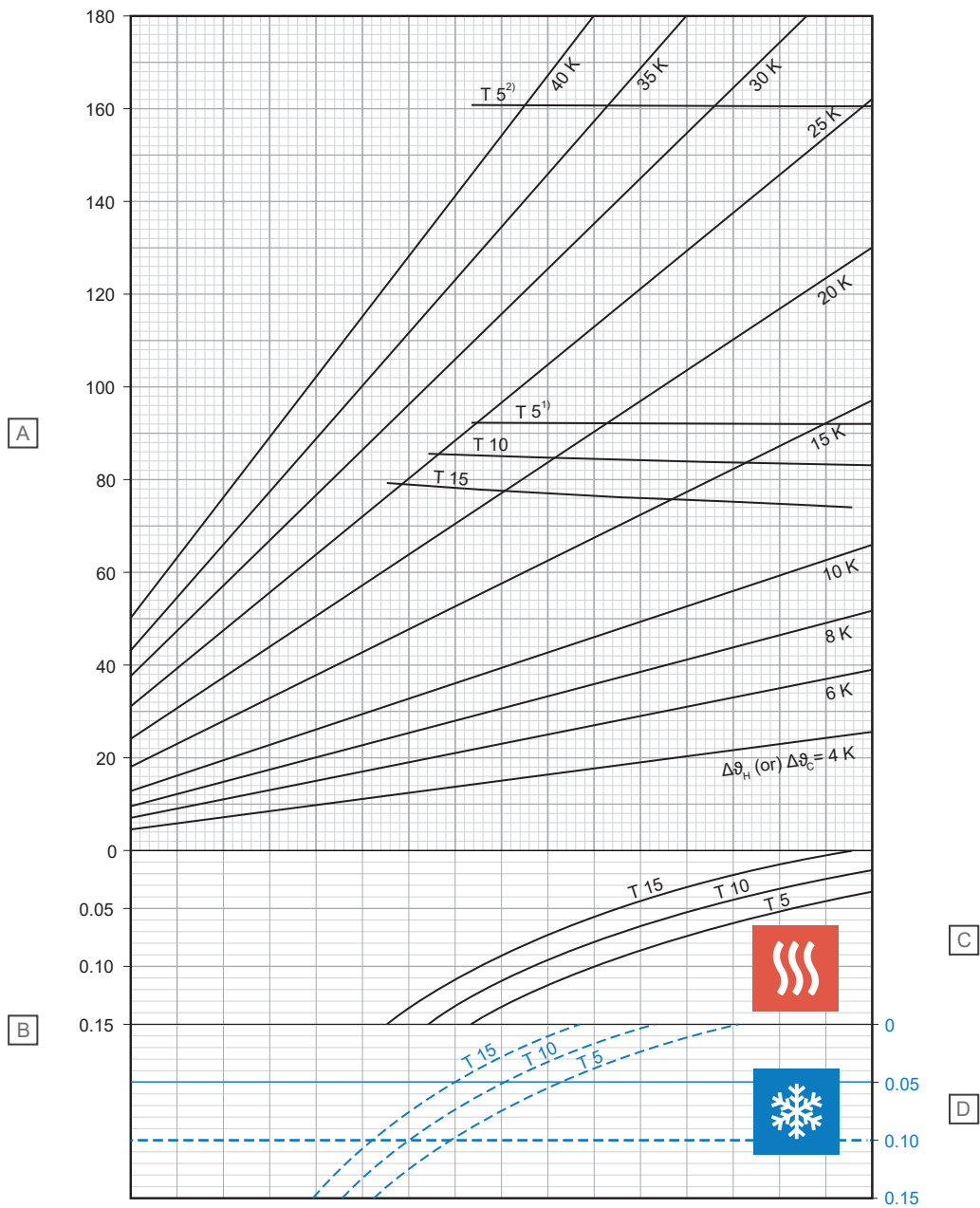
T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (K)
5	86,2	9,6
10	72,5	9,5
15	61,2	9,4

### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
5	45,5	8
10	40,3	8
15	35,8	8

<sup>1)</sup> Grenzkurve gültig für θ<sub>i</sub> 20 °C und θ<sub>F,max</sub> 29 °C oder θ<sub>i</sub> 24 °C und θ<sub>F,max</sub> 33 °C

# Uponor Minitec Comfort Pipe, 9,9 × 1,1 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 20 mm bei λu = 1,2 W/mK, Knauf N440)



Pos.	Einheit	Kurztext
A	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Heiz- oder Kühlleistung [q <sub>H</sub> oder q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Wärmewiderstand [R <sub>λ,B</sub> ]

### C – Heizung

T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (K)
5	92,0	10,5
10	82,6	11,0
15	73,9	11,5

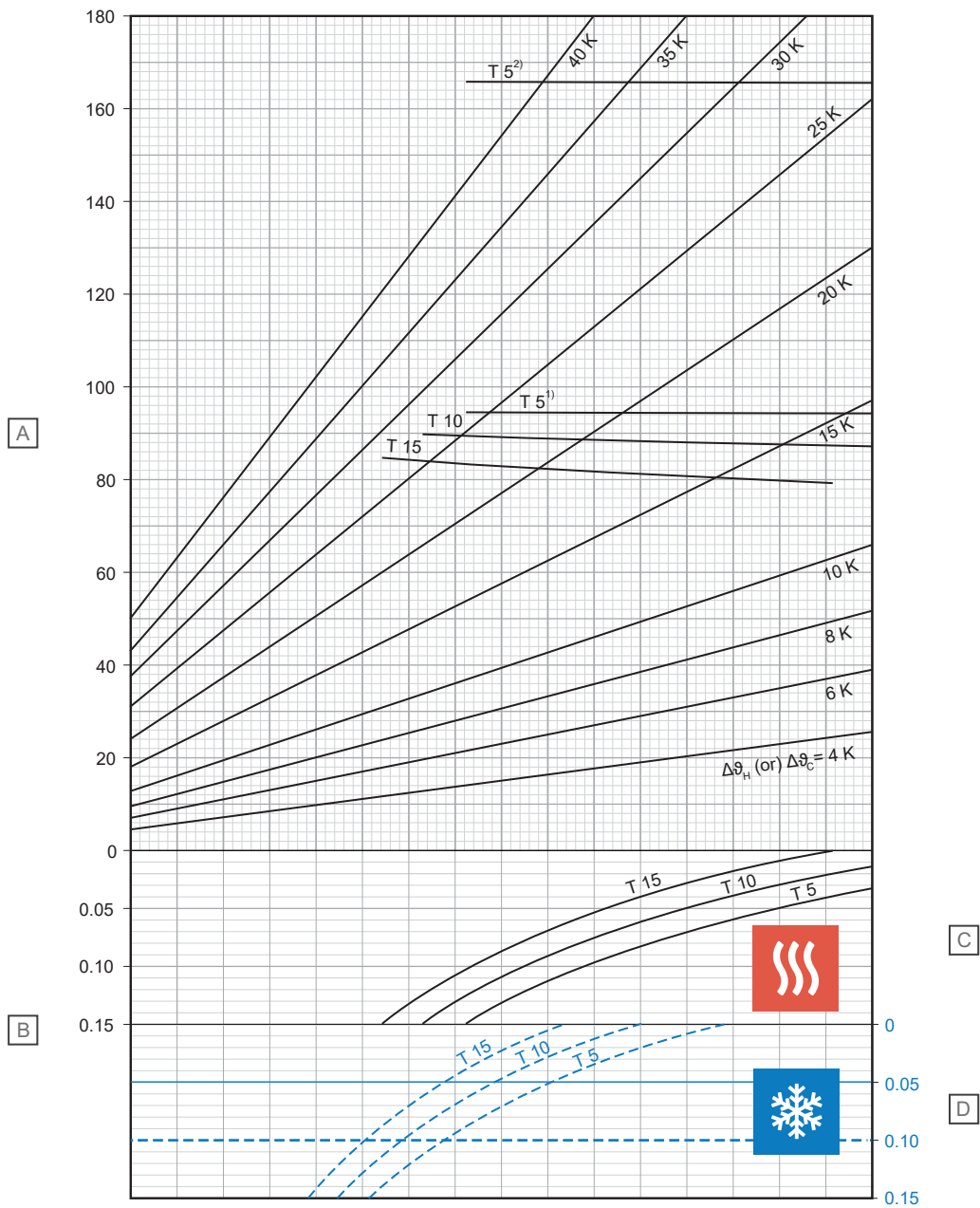
### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
5	44,6	8
10	39,8	8
15	35,4	8

<sup>1)</sup> Grenzkurve gültig für θ<sub>i</sub> 20 °C und θ<sub>F,max</sub> 29 °C oder θ<sub>i</sub> 24 °C und θ<sub>F,max</sub> 33 °C

D10000290

## Uponor Minitec Comfort Pipe, 9,9 × 1,1 mm mit Estrich-Lastverteilschicht ( $s_u = 25 \text{ mm}$ bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ , Knauf N440)



D10000291

Pos.	Einheit	Kurztext
A	W/m <sup>2</sup>	Spezifische Heiz- oder Kühlleistung [ $q_H$ oder $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Wärmewiderstand [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C – Heizung

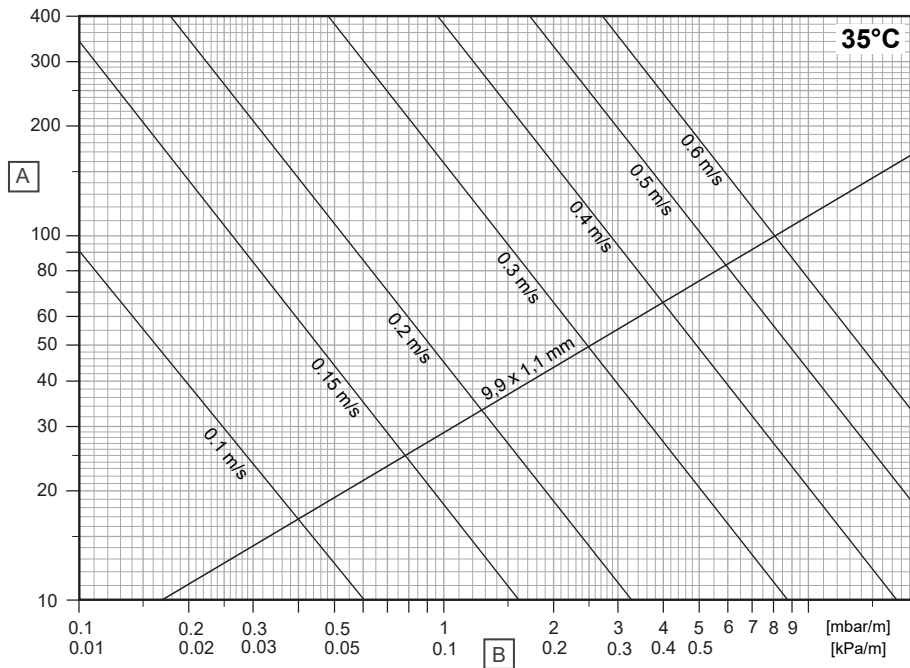
T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
5	94,3	11,1
10	86,8	11,8
15	79,2	12,6

### D – Kühlung

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
5	43,8	8
10	39,1	8
15	34,9	8

<sup>1)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  und  $\vartheta_{F,max} 29 \text{ °C}$  oder  $\vartheta_i 24 \text{ °C}$  und  $\vartheta_{F,max} 33 \text{ °C}$

## 2.3 Druckverlustdiagramm Uponor Minitec Comfort Pipe 9,9 × 1,1 mm



D10000211

Pos.	Einheit	Kurztext
A	kg/h	Massenstrom
B	R	Druckgefälle

# 3 Installation

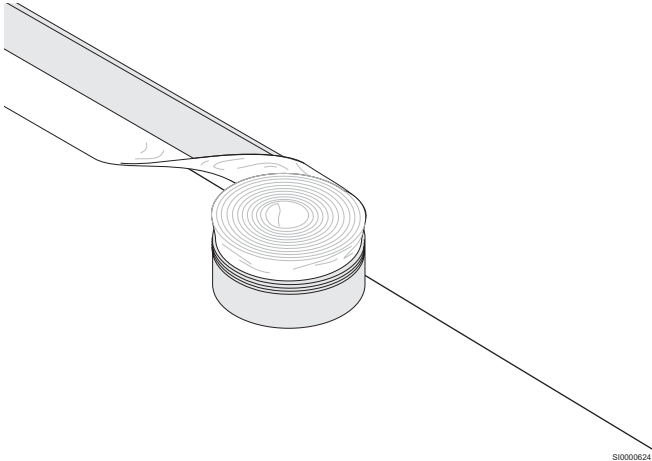
## 3.1 Ablauf der Installation

### HINWEIS!

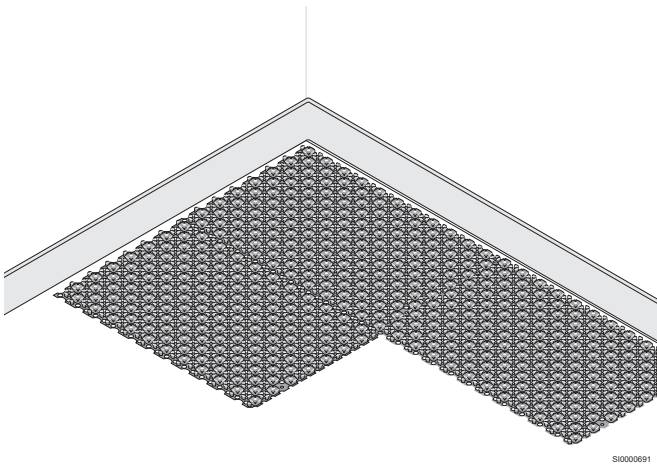
Die Installation muss von einer qualifizierten Person in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen und Vorschriften durchgeführt werden.

Lesen und befolgen Sie stets die Anweisungen in der jeweiligen Uponor Installationsanleitung.

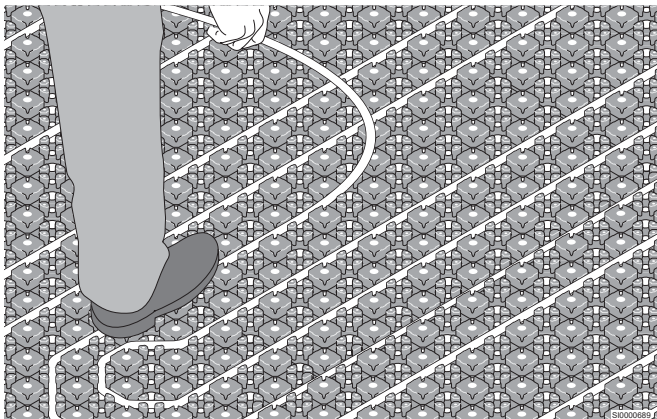
### 1. Installation Randdämmstreifen



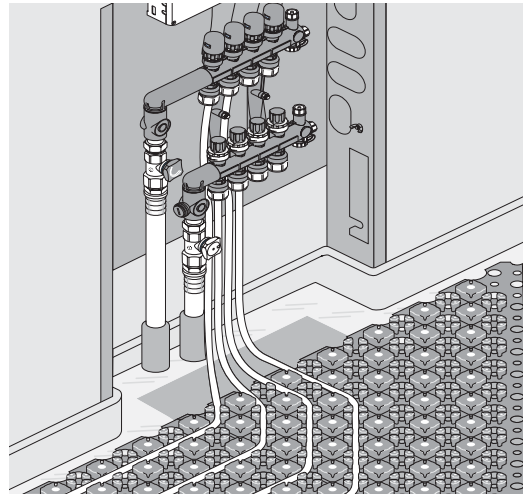
### 2. Installation Rohrträgerelement



### 3. Rohrinstallation



### 4. Anschluss von Rohren an den Verteiler



# 4 Technische Daten

## 4.1 Technische Daten

### Uponor Minitec Noppenfolie

Kurztext	Wert
Produktbezeichnung	Uponor Minitec Noppenfolie
Material	Polystyrol
Abmessung	1100 × 700 × 12 mm
Max. Nutzlast	5 kN/m <sup>2</sup>
Brandverhalten (siehe EN 13501-1)	Klasse E
Abstand zwischen den Rohren	5 cm, 10 cm, 15 cm
Art des Systems	Nasssystem
Lastverteilungsschicht	Nivelliermasse, beispielsweise Knauf N440

### Uponor Minitec Comfort Pipe

Kurztext	Wert
Produktbezeichnung	Uponor Comfort Pipe 9,9 x 1,1 mm
Rohrdimension	9,9 x 1,1 mm
Länge des Rohres	60 m; 120 m; 240 m; 480 m
Material	PE-Xa, Vierschichtrohr
Farbe	Naturfarben mit einem blauen Längsstreifen
Herstellung	Siehe EN ISO 15875
Zertifikate	DIN CERTCO
Einsatzgebiet	Klasse 4 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Betriebstemperatur <sup>1)</sup>	90 °C (EN ISO 15875)
Max. Betriebsdruck	6 bar bei 70 °C
Rohrverbindungen	Uponor Schraubanschluss Uponor Q&E Technologie
Gewicht	0,039 kg/m
Wasservolumen	0,044 l/m
Sauerstoff-Dichtheit	Siehe ISO 17455; DIN 4726
Dichte	0,934 g/cm <sup>3</sup> /flexibler
Baumaterialklasse	E gemäß EN 13501-1
Min. Biegeradius	8xd wenn frei biegsam (80 mm) 5xd wenn unterstützt gebogen (50 mm)
Rohr-Rauhigkeit	0,007 mm
Beste Montagetemperatur	≥ 0 °C
UV-Schutz	Undurchsichtiger Karton (Restmengen im Karton aufbewahren)

1) Wenn bei einer Klasse mehr als eine Bemessungstemperatur angesetzt wird, sollten die Zeiten für die unterschiedlichen Temperaturen in der Gesamtheit angegeben werden (Beispiel: Das Bemessungstemperaturprofil für 50 Jahre und Klasse 5 lautet: 20 °C für 14 Jahre, gefolgt von 60 °C für 25 Jahre, 80 °C für 10 Jahre, 90 °C für ein Jahr und 100 °C für 100 h).

# Uponor

## Uponor GmbH

Industriestraße 56  
D-97437 Hassfurt

1145888 v2\_06\_2024\_DE  
Production: Uponor/SKA

Uponor behält sich im Rahmen seiner kontinuierlichen Entwicklungs- und Verbesserungsarbeit das Recht auf Änderungen an Spezifikationen der enthaltenen Komponenten ohne vorherige Ankündigung vor.



[www.uponor.com/de-de](http://www.uponor.com/de-de)