



# SHI-PRODUKTPASS

Produkte finden - Gebäude zertifizieren

SHI-Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**

## Uponor Klett Rohr Blue

Warengruppe: Heizrohr - Flächenheizungssysteme - Heizung

**uponor**

Uponor GmbH  
Industriestraße 56  
97437 Haßfurt



### Produktqualitäten:



*Köttner*

Helmut Köttner  
Wissenschaftlicher Leiter  
Freiburg, den 04.04.2025



## Inhalt

 SHI-Produktbewertung 2024	1
 Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
 DGNB Neubau 2023	3
 DGNB Neubau 2018	4
 BNB-BN Neubau V2015	5
 BREEAM DE Neubau 2018	6
Produktsiegel	7
Rechtliche Hinweise	8
Technisches Datenblatt/Anhänge	9

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.





Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## SHI-Produktbewertung 2024

Seit 2008 etabliert die Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) einen einzigartigen Standard für schadstoffgeprüfte Produkte. Experten führen unabhängige Produktprüfungen nach klaren und transparenten Kriterien durch. Zusätzlich überprüft das unabhängige Prüfunternehmen SGS regelmäßig die Prozesse und Aktualität.

Kriterium	Produktkategorie	Bewertung
SHI-Produktbewertung		Emissionsneutral



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## **Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude**

Das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude, entwickelt durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), legt Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden fest. Das Sentinel Holding Institut prüft Bauprodukte gemäß den QNG-Anforderungen für eine Zertifizierung und vergibt das QNG-ready Siegel. Das Einhalten des QNG-Standards ist Voraussetzung für den KfW-Förderkredit. Für bestimmte Produktgruppen hat das QNG derzeit keine spezifischen Anforderungen definiert. Diese Produkte sind als nicht bewertungsrelevant eingestuft, können jedoch in QNG-Projekten genutzt werden.

Kriterium	Pos. / Bauproduktgruppe	Betrachtete Stoffe	QNG Freigabe
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien	nicht zutreffend	nicht zutreffend	nicht bewertungsrelevant
<b>Bewertungsdatum: 27.02.2025</b>			



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## **DGNB Neubau 2023**

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude. Die Version 2023 setzt hohe Standards für ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

Kriterium	Bewertung
ENV 1.1 Klimaschutz und Energie	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
<b>Nachweis:</b> EPD - Rohstoff gebrauchtes Pflanzenöl statt Erdöl ("bio-basiert")	
<b>Bewertungsdatum:</b> 27.02.2025	

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant
<b>Bewertungsdatum:</b> 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## **DGNB Neubau 2018**

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Baumaterialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant
<b>Bewertungsdatum: 27.02.2025</b>			



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## **BNB-BN Neubau V2015**

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen ist ein Instrument zur Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden, Unterrichtsgebäuden, Laborgebäuden sowie Außenanlagen in Deutschland. Das BNB wurde vom damaligen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) entwickelt und unterliegt heute dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen.

Kriterium	Pos. / Bauprodukttyp	Betrachtete Schadstoffgruppe	Qualitätsniveau
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant
<b>Bewertungsdatum: 27.02.2025</b>			



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**



## **BREEAM DE Neubau 2018**

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) ist ein britisches Gebäudebewertungssystem, welches die Nachhaltigkeit von Neubauten, Sanierungsprojekten und Umbauten einstuft. Das Bewertungssystem wurde vom Building Research Establishment (BRE) entwickelt und zielt darauf ab, ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen von Gebäuden zu bewerten und zu verbessern.

Kriterium	Produktkategorie	Betrachtete Stoffe	Qualitätsstufe
Hea 02 Qualität der Innenraumluft			nicht bewertungsrelevant
Bewertungsdatum: 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**

**uponor**

## Produktsiegel

In der Baubranche spielt die Auswahl qualitativ hochwertiger Materialien eine zentrale Rolle für die Gesundheit in Gebäuden und deren Nachhaltigkeit. Produktlabels und Zertifikate bieten Orientierung, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Allerdings besitzt jedes Zertifikat und Label eigene Prüfkriterien, die genau betrachtet werden sollten, um sicherzustellen, dass sie den spezifischen Bedürfnissen eines Bauvorhabens entsprechen.



Produkte mit dem QNG-ready Siegel des Sentinel Holding Instituts eignen sich für Projekte, für welche das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) angestrebt wird. QNG-ready Produkte erfüllen die Anforderungen des QNG Anhangdokument 3.1.3 "Schadstoffvermeidung in Baumaterialien". Das KfW-Kreditprogramm Klimafreundlichen Neubau mit QNG kann eine höhere Fördersumme ermöglichen.



Produkt:

**Uponor Klett Rohr Blue**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1004**

**uponor**

## Rechtliche Hinweise

(\* ) Die Kriterien dieses Steckbriefs beziehen sich auf das gesamte Bauobjekt. Die Bewertung erfolgt auf der Ebene des Gebäudes. Im Rahmen einer sachgemäßen Planung und fachgerechten Installation können einzelne Produkte einen positiven Beitrag zum Gesamtergebnis der Bewertung leisten. Das Sentinel Holding Institut stützt sich einzig auf die Angaben des Herstellers.

---

**Alle Kriterien finden Sie unter:**

<https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20f%C3%BCr%20Produkte>

---

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.



### Herausgeber

Sentinel Holding Institut GmbH  
Bötzingen Str. 38  
79111 Freiburg im Breisgau  
Tel.: +49 761 59048170  
info@sentinel-holding.eu  
www.sentinel-holding.eu

# ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

IN ACCORDANCE WITH EN 15804+A2 & ISO 14025 / ISO 21930

Klett Comfort Pipe PLUS Blue

Uponor Corporation



**EPD HUB, HUB-0562**

Publishing date 7 July 2023, last updated on 7 July 2023, valid until 7 July 2028

## GENERAL INFORMATION

### MANUFACTURER

Manufacturer	Uponor Corporation
Address	Äyritie 20, 01510 Vantaa, Finland
Contact details	info@uponor.com
Website	www.uponor.com

### EPD STANDARDS, SCOPE AND VERIFICATION

Program operator	EPD Hub, hub@epdhub.com
Reference standard	EN 15804+A2:2019 and ISO 14025
PCR	EPD Hub Core PCR version 1.0, 1 Feb 2022
Sector	Construction product
Category of EPD	Third party verified EPD
Scope of the EPD	Cradle to gate with options, A4-A5, and modules C1-C4, D
EPD author	Dr. Qian Wang, Uponor Corporation
EPD verification	Independent verification of this EPD and data, according to ISO 14025: <input type="checkbox"/> Internal certification <input checked="" type="checkbox"/> External verification
EPD verifier	Haiha Nguyen, as an authorized verifier acting for EPD Hub Limited

The manufacturer has the sole ownership, liability, and responsibility for the EPD. EPDs within the same product category but from different programs may not be comparable. EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with EN 15804 and if they are not compared in a building context.

### PRODUCT

Product name	Klett Comfort Pipe PLUS Blue
Additional labels	-
Product reference	1137641
Place of production	Nordanövägen 2, 73061, Virsbo, Sweden
Period for data	2021
Averaging in EPD	No averaging
Variation in GWP-fossil for A1-A3	-%

### ENVIRONMENTAL DATA SUMMARY

Declared unit	1 kg
Declared unit mass	1 kg
GWP-fossil, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2,3E0
GWP-total, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2E-1
Secondary material, inputs (%)	96.8
Secondary material, outputs (%)	99.0
Total energy use, A1-A3 (kWh)	13.3
Total water use, A1-A3 (m <sup>3</sup> e)	1,12E-1

## PRODUCT AND MANUFACTURER

### ABOUT THE MANUFACTURER

Uponor is rethinking water for future generations. Our offering, including safe drinking water delivery, energy-efficient radiant heating and cooling and reliable infrastructure, enables a more sustainable living environment. We help our customers in residential and commercial construction, municipalities and utilities, as well as different industries to work faster and smarter. We employ about 3,800 professionals in 26 countries in Europe and North America. Over 100 years of expertise and trust form the basis of any successful partnership. This is the basis, on which they can build, in a literal and metaphorical sense. We create trust together with our partners: Customers, prospective customers and suppliers. We establish this with shared knowledge, quality and sustainable results.

### PRODUCT DESCRIPTION

As one of the leading suppliers of plastic pipe systems, Uponor attaches great importance to product development. The new Klett Comfort Pipe PLUS Blue is a pipe with an oxygen diffusion barrier. This barrier consists of a layer of ethyl vinyl alcohol (EVOH) extruded on the outside of the PEX pipe. The outermost layer is polyethylene (PE). This layer is very flexible and does not affect the flexibility and pliability of the basic pipe. Renewable PE raw material for the pipe is based on the Bornewables™ product range supplied by Borealis. These raw materials are made using sustainably sourced renewable feedstocks derived solely from waste and residue vegetable oils, such as used cooking oil and residues from vegetable oil processing. The residue from vegetable oil processing consists of rancid fat that has to be removed to produce food-grade oil. The used cooking oil, entirely waste and residues in origin, is a waste stream collected from restaurants and the food industry. The waste and residue raw materials that are used to produce our feedstock are no longer fit for human consumption, and as such, do not impact food security.

Further information can be found at [www.uponor.com](http://www.uponor.com).

### PRODUCT RAW MATERIAL MAIN COMPOSITION

Raw material category	Amount, mass- %	Material origin
Fossil materials	3	EU
Bio-based materials	97	Sweden

### BIOGENIC CARBON CONTENT

Product's biogenic carbon content at the factory gate

Biogenic carbon content in product, kg C	0.83
Biogenic carbon content in packaging, kg C	0.017

### FUNCTIONAL UNIT AND SERVICE LIFE

Declared unit	1 kg
Mass per declared unit	1 kg
Functional unit	-
Reference service life	-

### SUBSTANCES, REACH - VERY HIGH CONCERN

The product does not contain any REACH SVHC substances in amounts greater than 0,1 % (1000 ppm).

# PRODUCT LIFE-CYCLE

## SYSTEM BOUNDARY

This EPD covers the life-cycle modules listed in the following table.

Product stage			Assembly stage		Use stage							End of life stage				Beyond the system boundaries		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D		
x	x	x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x	x		
Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstr./demol.	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse	Recovery	Recycling

Modules not declared = MND. Modules not relevant = MNR.

## MANUFACTURING AND PACKAGING (A1-A3)

The environmental impacts considered for the product stage cover the manufacturing of raw materials used in the production as well as packaging materials and other ancillary materials. Also, fuels used by machines, and handling of waste formed in the production processes at the manufacturing facilities are included in this stage. The study also considers the material losses occurring during the manufacturing processes as well as losses during electricity transmission. Manufacturing waste and loss are handled according to end of life scenario.

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS Blue is a pipe, manufactured by polyethylene (PE), crosslinking additive and stabilizers. The materials are mixed after which the mix is fed into an extruder where the material melts and is crosslinked. The crosslinked pipe is calibrated to correct dimension, cooled, coiled and packaged. The finished product is packed with plastic films and papers. The finished product is packed with plastic films and

papers. Ready and packed products are supplied to construction site on pallets.

The packaging of the product varies as a function of the pipe diameter and coil length. There are four primary packaging approaches. In this LCA the data that an average packaging is taken into account.

-Stretch wrap film around each individual coil, then multiple coils are placed in a corrugated cardboard box which rests on a wood pallet. Each coil has a label and each box has several additional labels.

-Stretch wrap film around each individual coil, then a shrink film bag around each individual coil, multiple coils are then placed on a wood pallet, and finally a plastic film or "hood" that encapsulates and attaches the stack of coils to the wood pallet. Each coil has a label and each hooded stack of coils has several additional labels.

-Stretch wrap film around each individual coil, each coil is then placed in a corrugated cardboard box, then multiple boxed coils are stacked on a wood pallet, then plastic bands wrap around the stack of boxes and the pallet to join the boxes together and to the pallet, and finally the stack of boxes are wrapped with film to further stabilize and protects the palletized stack of boxed coils. Each box has a label and the entire stack receives several additional labels. Manufacturing waste including mix plastic is sent 25 km away to a treatment facility, where 36% is incinerated and 63% is recycled

-Bundles of 20 foot lengths of straight pipe placed in a poly bag and then multiple poly bags of pipe placed in a woven transport bag.



### TRANSPORT AND INSTALLATION (A4-A5)

Transportation impacts occurred from final products delivery to construction site (A4) cover fuel direct exhaust emissions, environmental impacts of fuel production, as well as related infrastructure emissions.

The transportation distance is defined. Average distance of transportation from production plant to building site is based on the actual sales average figures of the company in of the local markets and the transportation method is assumed to be lorry. Vehicle capacity utilization volume factor is assumed to be 100 which means full load. In reality, it may vary but as role of transportation emissions in total results is small, the variety in load is assumed to be negligible. Empty returns are not taken into account as it is assumed that return trip is used by the transportation company to serve the needs of other clients. Transportation does not cause losses as product are packaged properly. Also, volume capacity utilisation factor is assumed to be <1 for the nested packaged products. Each wooden pallet is assumed to be re-used for 120 times based on the actual re-use scenarios.

Environmental impacts from installation into the building include a 0,16% product installation loss, waste packaging materials (A5) and release of biogenic carbon dioxide from wood pallets. The impacts of material production, its processing and its disposal as installation waste are also included.

### PRODUCT USE AND MAINTENANCE (B1-B7)

This EPD does not cover the use phase.

Air, soil, and water impacts during the use phase have not been studied.

### PRODUCT END OF LIFE (C1-C4, D)

Since the consumption of energy and natural resources is negligible for disassembling of the end-of-life product, the impacts of demolition are assumed zero (C1). The end-of-life product is assumed to be sent to the closest facilities by lorry and is assumed to be 50 km away (C2). 100% of the end-of-life product is collected separately from the demolition site while 63% sent to recycling and 36% to incineration facilities (C3). Only 1% of the end-of-life product goes to landfill (C4). Due to the recycling and incineration potential of Polyethylene, the end-of-life product is converted into the recycled PE while energy and heat is produced from its incineration (D). The benefits and loads of waste packaging materials in A5 are also considered in module D.



## LIFE-CYCLE ASSESSMENT

### CUT-OFF CRITERIA

The study does not exclude any modules or processes which are stated mandatory in the reference standard and the applied PCR. The study does not exclude any hazardous materials or substances. The study includes all major raw material and energy consumption. All inputs and outputs of the unit processes, for which data is available for, are included in the calculation. There is no neglected unit process more than 1% of total mass or energy flows. The module specific total neglected input and output flows also do not exceed 5% of energy usage or mass.

For easier modelling and because of lack of accuracy in available modelling resources some constituents under 0,1% of product mass are excluded. These include some additives which are all present in the product only in very small amounts and have no serious impact on the emissions of the product. These raw materials include additives and polymer vortex tapes. Their sum is below the cut-off criteria.

The production of capital equipment, construction activities, and infrastructure, maintenance and operation of capital equipment, personnel-related activities, energy and water use related to company management and sales activities are excluded.

### ALLOCATION, ESTIMATES AND ASSUMPTIONS

Allocation is required if some material, energy, and waste data cannot be measured separately for the product under investigation. In this study, as per the reference standard, allocation is conducted in the following order;

1. Allocation should be avoided.

2. Allocation should be based on physical properties (e.g., mass, volume) when the difference in revenue is small.
3. Allocation should be based on economic values.

In this study allocation could not be avoided for raw materials, packaging, ancillary material, energy consumption and waste production as the information was only measured on factory or production process level. The inputs were allocated to studied product based on annual production volume (mass). The values for 1 kg of pipe are calculated by considering the total product weight per annual production. In the factory, several kinds of plastic pipes are produced; since the production processes of these products are similar, the annual production percentages are taken into consideration for allocation. According to the ratio of the annual production of the declared product to the total annual production at the factory, the annual total raw materials, energy consumption, packaging materials and the generated waste per the declared product are allocated. Subsequently, the product output fixed to 1kg and the corresponding amount of product is used in the calculations.

Distribution distance was calculated as a sales volume-based weighted average according to the percentage ratios for each destination point. This LCA study is conducted in accordance with all methodological considerations, such as performance, system boundaries, data quality, allocation procedures, and decision rules to evaluate inputs and outputs.

All estimations and assumptions regarding the cut off criteria and the allocation are declared in the part “Cut-off Criteria” except the estimations/assumptions below:

- Module A2, A4 & C2: Vehicle capacity utilization volume factor is assumed to be 1 which means full load. It may vary but as the role of transportation emission in total results is small, the variety in load is assumed to be negligible. Empty returns are not considered as it is assumed that return trip is used by transportation companies to serve the needs of other

clients.

- Module A4: Transportation does not cause losses as products are packaged properly. Also, volume capacity utilisation factor is assumed to be <math><1</math> for the nested packaged products. Additionally, transportation distances are based on average sales across Europe.
- Module A5 - 0,16% of the product is assumed to be lost as installation waste and is incinerated without energy recovery.
- Module C2: Transportation distance to waste handling facility is estimated as 50 km and the transportation method is assumed as lorry.
- Module C3, C4, D: The product undergoes separate collection and 63% is assumed to be recycled, 36% incinerated and 1% landfilled. Ash from incineration processes is assumed negligible. The recycled end-of-life materials are assumed to serve as secondary raw materials in manufacturing while the materials incinerated displace electricity and heat production.

Allocation used in environmental data sources is aligned with the above.

### LCA SOFTWARE AND BIBLIOGRAPHY

This EPD has been created using One Click LCA EPD Generator. The LCA and EPD have been prepared according to the reference standards and ISO 14040/14044. Ecoinvent and One Click LCA databases were used as sources of environmental data.



# ENVIRONMENTAL IMPACT DATA

## CORE ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS – EN 15804+A2, PEF

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – total <sup>1)</sup>	kg CO <sub>2</sub> e	-5,34E-2	5,72E-2	1,96E-1	2E-1	2,83E-1	3,7E-2	MND	0E0	6,62E-3	4,32E0	3,15E-2	-1,74E0						
GWP – fossil	kg CO <sub>2</sub> e	2,05E0	5,72E-2	1,97E-1	2,3E0	2,85E-1	3,01E-2	MND	0E0	6,62E-3	1,32E0	1,48E-3	-1,78E0						
GWP – biogenic	kg CO <sub>2</sub> e	-3,04E0	3,84E-5	-1,05E-3	-3,04E0	1,75E-4	6,84E-3	MND	0E0	3E-6	3E0	3E-2	5,01E-2						
GWP – LULUC	kg CO <sub>2</sub> e	9,38E-1	1,86E-5	1,45E-4	9,38E-1	1,01E-4	1,37E-5	MND	0E0	2,44E-6	1,37E-4	5,67E-8	-1,57E-3						
Ozone depletion pot.	kg CFC-11e	8,93E-8	1,33E-8	5,43E-9	1,08E-7	6,54E-8	1,57E-9	MND	0E0	1,45E-9	1,79E-8	3,28E-11	-5,17E-8						
Acidification potential	mol H <sup>+</sup> e	1,13E-2	2,51E-4	5,66E-4	1,21E-2	1,18E-3	9,57E-5	MND	0E0	2,77E-5	8,09E-4	9,24E-7	-9,95E-3						
EP-freshwater <sup>2)</sup>	kg Pe	2,26E-4	4,75E-7	5,66E-6	2,33E-4	2,47E-6	9,46E-7	MND	0E0	6,61E-8	3,97E-6	1,99E-9	-5,19E-5						
EP-marine	kg Ne	1,21E-2	7,4E-5	1,35E-4	1,23E-2	3,48E-4	2,05E-5	MND	0E0	8,04E-6	2,52E-4	5,65E-7	-1,23E-3						
EP-terrestrial	mol Ne	4,38E-2	8,18E-4	1,65E-3	4,63E-2	3,85E-3	2,2E-4	MND	0E0	8,89E-5	2,74E-3	3,4E-6	-1,48E-2						
POCP (“smog”) <sup>3)</sup>	kg NMVOCe	6,63E-3	2,59E-4	4,93E-4	7,38E-3	1,21E-3	8,52E-5	MND	0E0	2,78E-5	8,28E-4	1,3E-6	-5,77E-3						
ADP-minerals & metals <sup>4)</sup>	kg Sbe	1,2E-5	1,15E-6	4,05E-6	1,72E-5	7,12E-6	3,32E-7	MND	0E0	1,61E-7	3,02E-6	1,14E-9	-9,41E-6						
ADP-fossil resources	MJ	1,91E1	8,81E-1	1,46E0	2,15E1	4,36E0	3,43E-1	MND	0E0	9,88E-2	2,38E0	2,51E-3	-5,03E1						
Water use <sup>5)</sup>	m <sup>3</sup> e depr.	1,02E0	3,21E-3	4,14E-2	1,06E0	1,55E-2	1,45E-2	MND	0E0	4,09E-4	5,1E-2	1,11E-4	-5,97E-1						

1) GWP = Global Warming Potential; 2) EP = Eutrophication potential. Required characterisation method and data are in kg P-eq. Multiply by 3,07 to get PO4e; 3) POCP = Photochemical ozone formation; 4) ADP = Abiotic depletion potential; 5) EN 15804+A2 disclaimer for Abiotic depletion and Water use and optional indicators except Particulate matter and Ionizing radiation, human health. The results of these environmental impact indicators shall be used with care as the uncertainties on these results are high or as there is limited experience with the indicator.

## ADDITIONAL (OPTIONAL) ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS – EN 15804+A2, PEF

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Particulate matter	Incidence	6,64E-8	4,85E-9	2,62E-8	9,75E-8	2,2E-8	1,23E-9	MND	0E0	5,04E-10	1,21E-8	1,74E-11	-6,85E-8						
Ionizing radiation <sup>6)</sup>	kBq U235e	2,38E-1	3,85E-3	3,71E-3	2,45E-1	1,9E-2	9,79E-4	MND	0E0	4,12E-4	7,03E-3	9,82E-6	-1,2E-1						
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	1,12E1	6,78E-1	3,76E0	1,56E1	3,4E0	4,7E-1	MND	0E0	8,45E-2	2,65E0	2,61E-3	-2,6E1						
Human toxicity, cancer	CTUh	2,87E-10	1,83E-11	1,96E-10	5,02E-10	9,63E-11	5,7E-11	MND	0E0	2,2E-12	2,82E-10	6,98E-14	-1,49E-10						
Human tox. non-cancer	CTUh	9,99E-9	7,92E-10	3,94E-9	1,47E-8	3,9E-9	5,77E-10	MND	0E0	8,94E-11	4,92E-9	1,74E-12	-1,08E-8						
SQP <sup>7)</sup>	-	4,27E1	1,19E0	5,83E-1	4,44E1	4,85E0	5,89E-2	MND	0E0	1,09E-1	1,42E0	8,85E-3	3,45E-1						

6) EN 15804+A2 disclaimer for Ionizing radiation, human health. This impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human health of the nuclear fuel cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, from radon and from some construction materials is also not measured by this indicator; 7) SQP = Land use related impacts/soil quality.

### USE OF NATURAL RESOURCES

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Renew. PER as energy <sup>8)</sup>	MJ	1,76E1	1,16E-2	8,38E0	2,6E1	6,18E-2	3,29E-2	MND	0E0	1,13E-3	1,15E-1	4,44E-5	-3,86E0						
Renew. PER as material	MJ	4,47E1	0E0	4,92E-2	4,47E1	0E0	-4,99E-2	MND	0E0	0E0	-4,42E1	-4,5E-1	0E0						
Total use of renew. PER	MJ	6,23E1	1,16E-2	8,43E0	7,07E1	6,18E-2	-1,7E-2	MND	0E0	1,13E-3	-4,41E1	-4,5E-1	-3,86E0						
Non-re. PER as energy	MJ	2,01E1	8,81E-1	1,02E0	2,2E1	4,36E0	2,64E-1	MND	0E0	9,88E-2	2,38E0	2,51E-3	-2,08E1						
Non-re. PER as material	MJ	3,6E0	0E0	-1,46E0	2,14E0	0E0	-4,37E-1	MND	0E0	0E0	-1,7E0	-1,7E-2	-2,95E1						
Total use of non-re. PER	MJ	2,37E1	8,81E-1	-4,43E-1	2,41E1	4,36E0	-1,74E-1	MND	0E0	9,88E-2	6,83E-1	-1,45E-2	-5,03E1						
Secondary materials	kg	9,67E-1	0E0	1,2E-4	9,68E-1	0E0	1,3E-3	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	6,3E-1						
Renew. secondary fuels	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0						
Non-ren. secondary fuels	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0						
Use of net fresh water	m <sup>3</sup>	1,11E-1	1,76E-4	6,28E-4	1,12E-1	8,25E-4	6,14E-4	MND	0E0	1,89E-5	9,43E-4	2,81E-6	-3,65E-3						

8) PER = Primary energy resources.

### END OF LIFE – WASTE

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Hazardous waste	kg	5,02E-3	8,82E-4	9,06E-3	1,5E-2	4,53E-3	2,4E-3	MND	0E0	1,3E-4	0E0	4,58E-6	-8,57E-2						
Non-hazardous waste	kg	1,77E-1	8,71E-2	2,47E-1	5,12E-1	3,77E-1	4,31E-2	MND	0E0	8,81E-3	0E0	1E-2	-1,72E0						
Radioactive waste	kg	4,67E-6	6,04E-6	3,27E-6	1,4E-5	2,98E-5	9,4E-7	MND	0E0	6,54E-7	0E0	1,5E-8	-6,1E-5						

### END OF LIFE – OUTPUT FLOWS

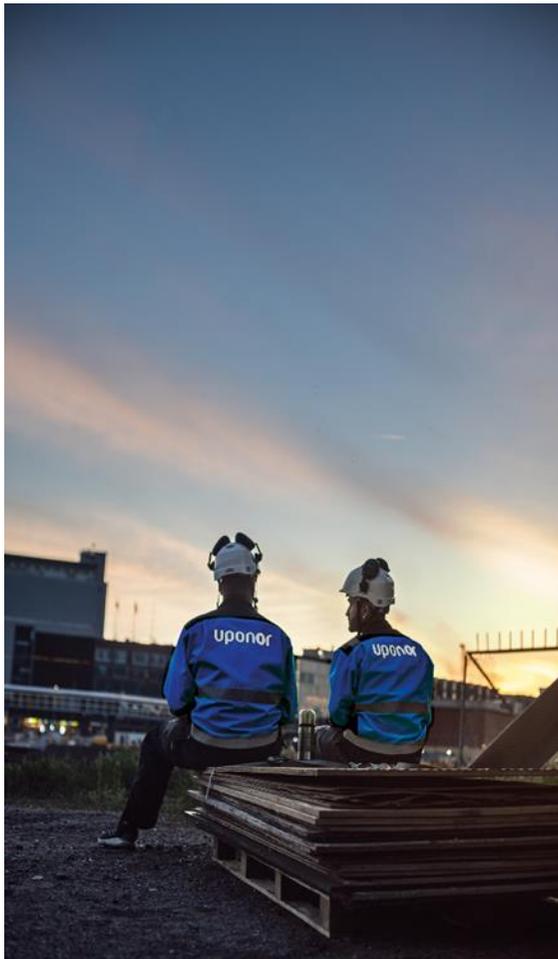
Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Components for re-use	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0						
Materials for recycling	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	1,53E-2	MND	0E0	0E0	6,3E-1	0E0	0E0						
Materials for energy rec	kg	0E0	0E0	4E-2	4E-2	0E0	1,9E-3	MND	0E0	0E0	3,6E-1	0E0	0E0						
Exported energy	MJ	0E0	0E0	1,05E-1	1,05E-1	0E0	0E0	MND	0E0	0E0	1,26E1	0E0	0E0						

### ENVIRONMENTAL IMPACTS – EN 15804+A1, CML / ISO 21930

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Global Warming Pot.	kg CO <sub>2</sub> e	-2,86E-1	5,67E-2	1,95E-1	-3,47E-2	2,83E-1	2,95E-2	MND	0E0	6,55E-3	1,32E0	1,05E-3	-1,65E0						
Ozone depletion Pot.	kg CFC <sub>11</sub> e	4,22E-6	1,06E-8	5,01E-9	4,23E-6	5,21E-8	1,42E-9	MND	0E0	1,15E-9	1,49E-8	2,61E-11	-5,45E-8						
Acidification	kg SO <sub>2</sub> e	8,3E-3	1,27E-4	4,24E-4	8,85E-3	5,82E-4	7,39E-5	MND	0E0	2,01E-5	5,18E-4	9,99E-7	-8,76E-3						
Eutrophication	kg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> e	6,91E-3	2,48E-5	1,99E-4	7,13E-3	1,21E-4	4,23E-5	MND	0E0	4,61E-6	5,68E-4	5,22E-5	-6,81E-4						
POCP ("smog")	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> e	5,69E-4	7,7E-6	2,75E-5	6,04E-4	3,76E-5	8,51E-6	MND	0E0	8,7E-7	4,12E-5	2,18E-7	-5,41E-4						
ADP-elements	kg Sbe	1,2E-5	1,15E-6	4,05E-6	1,72E-5	7,12E-6	3,32E-7	MND	0E0	1,61E-7	3,02E-6	1,14E-9	-9,41E-6						
ADP-fossil	MJ	1,91E1	8,81E-1	1,46E0	2,15E1	4,36E0	3,43E-1	MND	0E0	9,88E-2	2,38E0	2,51E-3	-5,03E1						

### ENVIRONMENTAL IMPACTS – TRACI 2.1. / ISO 21930

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Global Warming Pot.	kg CO <sub>2</sub> e	1,6E-1	5,66E-2	1,95E-1	4,12E-1	2,82E-1	2,93E-2	MND	0E0	6,54E-3	1,32E0	1,11E-3	-1,67E0						
Ozone Depletion	kg CFC <sub>11</sub> e	8,22E-9	1,41E-8	6,39E-9	2,87E-8	6,93E-8	1,86E-9	MND	0E0	1,54E-9	1,95E-8	3,49E-11	-6,68E-8						
Acidification	kg SO <sub>2</sub> e	5,42E-4	2,18E-4	4,72E-4	1,23E-3	1,02E-3	8,06E-5	MND	0E0	2,42E-5	7,22E-4	8,25E-7	-8,34E-3						
Eutrophication	kg Ne	8,47E-5	2,95E-5	6,27E-5	1,77E-4	1,44E-4	1,29E-5	MND	0E0	3,36E-6	1,25E-4	4,55E-7	-5,04E-4						
POCP ("smog")	kg O <sub>3</sub> e	7E-3	4,69E-3	7,83E-3	1,95E-2	2,21E-2	1,17E-3	MND	0E0	5,1E-4	1,56E-2	1,96E-5	-8,25E-2						
ADP-fossil	MJ	7,71E-1	1,26E-1	1,6E-1	1,06E0	6,21E-1	3,35E-2	MND	0E0	1,39E-2	2,96E-1	3,44E-4	-6,32E0						



## VERIFICATION STATEMENT

### VERIFICATION PROCESS FOR THIS EPD

This EPD has been verified in accordance with ISO 14025 by an independent, third-party verifier by reviewing results, documents and compliancy with reference standard, ISO 14025 and ISO 14040/14044, following the process and checklists of the program operator for:

- This Environmental Product Declaration
- The Life-Cycle Assessment used in this EPD
- The digital background data for this EPD

Why does verification transparency matter? [Read more online](#)

This EPD has been generated by One Click LCA EPD generator, which has been verified and approved by the EPD Hub.

### THIRD-PARTY VERIFICATION STATEMENT

I hereby confirm that, following detailed examination, I have not established any relevant deviations by the studied Environmental Product Declaration (EPD), its LCA and project report, in terms of the data collected and used in the LCA calculations, the way the LCA-based calculations have been carried out, the presentation of environmental data in the EPD, and other additional environmental information, as present with respect to the procedural and methodological requirements in ISO 14025:2010 and reference standard.

I confirm that the company-specific data has been examined as regards plausibility and consistency; the declaration owner is responsible for its factual integrity and legal compliance.

I confirm that I have sufficient knowledge and experience of construction products, this specific product category, the construction industry, relevant standards, and the geographical area of the EPD to carry out this verification.

I confirm my independence in my role as verifier; I have not been involved in the execution of the LCA or in the development of the declaration and have no conflicts of interest regarding this verification.

HaiHa Nguyen, as an authorized verifier acting for EPD Hub Limited  
07.07.2023



## Herstellererklärung zur Erfüllung der Anforderungen nach DGNB *Manufacturer's declaration on the fulfilment of the requirements according to DGNB*

Hiermit bestätigen wir, dass das/die untenstehend genannte(-n) Produkte die Anforderungen des DGNB System Kriterienkatalog Gebäude Neubau Version 2023 erfüllen. Im Einzelnen sind die zutreffenden Uponor Artikel, die Anforderungen und die jeweiligen Inhaltsstoffe untenstehend aufgeführt.

*We hereby confirm that the product(s) listed below meet the requirements of the DGNB System Criteria Catalogue Building New Construction Version 2023.*

*In detail, the applicable Uponor items, the requirements and the respective ingredients are listed below.*

<b>Uponor Art.-Nr.</b>	<b>Uponor Artikelbezeichnung <i>Uponor item description</i></b>
1063323	UPONOR KLETT PANEL ROLL EXTRA EPS DES 30-3MM 10X1M
1063402	UPONOR KLETT PANEL ROLL EXTRA EPS DES 25-2MM 10X1M
1063322	UPONOR KLETT PANEL ROLL EXTRA EPS DES 30-2MM 10X1M
1063324	UPONOR KLETT PANEL ROLL EXTRA EPS DES 35-3MM 10X1M
1085788	UPONOR KLETT PANEL ROLL G EPS DES WLS032 25-2MM 10X1M
1087307	UPONOR KLETT PANEL ROLL G EPS DES WLG032 40-2MM 10X1M
1086854	UPONOR KLETT TWINBOARD 2400X1000X3MM
1088480	UPONOR KLETT COMFORT PIPE PLUS 14X2,0 640M
1088479	UPONOR KLETT COMFORT PIPE PLUS 14X2,0 240M
1087302	UPONOR KLETT COMFORT PIPE PLUS 16X2,0 240M
1087303	UPONOR KLETT COMFORT PIPE PLUS 16X2,0 640M
1096015	UPONOR KLETT MLCP RED PIPE 16X2,0 480M
1096014	UPONOR KLETT MLCP RED PIPE 16X2,0 240M
1088065	UPONOR KLETT PANEL SILENT 1200X1000X30MM

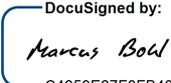
Pos.	Inhaltsstoffe <i>Ingredients</i>	Anforderungen an den/die Inhaltsstoffe <i>Requirements for the ingredient(s)</i>	Entspricht den Anforderungen des DGNB- Kriterienkataloges Stand 2023 <i>Meets the requirements of the DGNB criteria catalogue, issued 2023</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Halogenierte Treibmittel</li> <li>- Teilhalogenierte Treibmittel</li> <li>- <i>Halogenated blowing agents.</i></li> <li>- <i>Partially halogenated blowing agents</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine halogenierten Treibmittel enthalten</li> <li>- Keine teilhalogenierten Treibmittel enthalten</li> <li>- <i>Do not contain halogenated blowing agents.</i></li> <li>- <i>No partially halogenated propellants contained</i></li> </ul>	Dämmstoffe <i>Insulation materials</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chlorparaffine (SCCPs + MCCPs + LCCPs)</li> <li>- Polybromierte Biphenyle (PBB)</li> <li>- Diphenylether (PBDE)</li> <li>- Weichmacher (TCEP)</li> <li>- <i>Chlorinated kerosene (SCCPs + MCCPs + LCCPs)</i></li> <li>- <i>Polybrominated biphenyls (PBB)</i></li> <li>- <i>Diphenyl ethers (PBDE)</i></li> <li>- <i>Plasticizers (TCEP)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine CP (SCCPs + MCCPs + LCCPs) enthalten</li> <li>- Keine PBB enthalten</li> <li>- PBDE &lt; 0,1%</li> <li>- TCEP &lt;0,1%</li> <li>- <i>No CP (SCCPs + MCCPs + LCCPs) included</i></li> <li>- <i>No PBB included</i></li> <li>- <i>PBDE &lt;0.1%</i></li> <li>- <i>TCEP &lt;0.1%</i></li> </ul>	Flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse) <i>Flame retardant building products (products)</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SVHC (gemäß REACH Kandidatenliste)</li> <li>- <i>SVHC (according to REACH candidate list)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 0,1%</li> </ul>	Flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse) <i>Flame retardant building products (products)</i>

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zinn-, Cadmium- und Bleistabilisatoren für Weich-PVC: reproduktionstoxische Phthalat-Weichmacher <math>\leq 0,1</math> %</li> <li>- <i>Tin, cadmium, and lead stabilizers for flexible PVC: phthalate plasticizers toxic to reproduction <math>\leq 0.1\%</math>.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kein PVC enthalten.</li> <li>- <i>No PVC included.</i></li> </ul>	Erzeugnisse aus Kunststoffen (PVC) <i>Products made with PVC</i>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altreifengranulat</li> <li>- <i>Waste tires granulate</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kein Altreifengranulat enthalten</li> <li>- <i>Contains no waste tires granulate</i></li> </ul>	QNG Anforderung <i>QNG requirement</i>

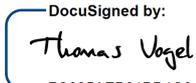
Hiermit erklären wir, dass unsere vorgenannten Produkte die obenstehenden Merkmale aufweisen.

*We hereby declare that our products as listed have the above characteristics.*

Hassfurt, 26.07.2024

DocuSigned by:  
  
C4259E27F8FB430...  
 Marcus Bohl  
 Director, Approvals & Certification

Hassfurt, 26.07.2024

DocuSigned by:  
  
7C625AEB81BB4C6...  
 Thomas Vogel  
 Project Manager, Product Sustainability

**Uponor GmbH**

Industriestr. 56  
 97437 Haßfurt  
 Deutschland  
 T + 49 (0)9521 690-0  
 F + 49 (0)9521 690-710  
 W [www.uponor.de](http://www.uponor.de)

Tangstedter Landstr. 111  
 22415 Hamburg  
 Deutschland  
 T + 49 (0)40 30 986-0  
 F + 49 (0)40 30 986-433  
 W [www.uponor.de](http://www.uponor.de)

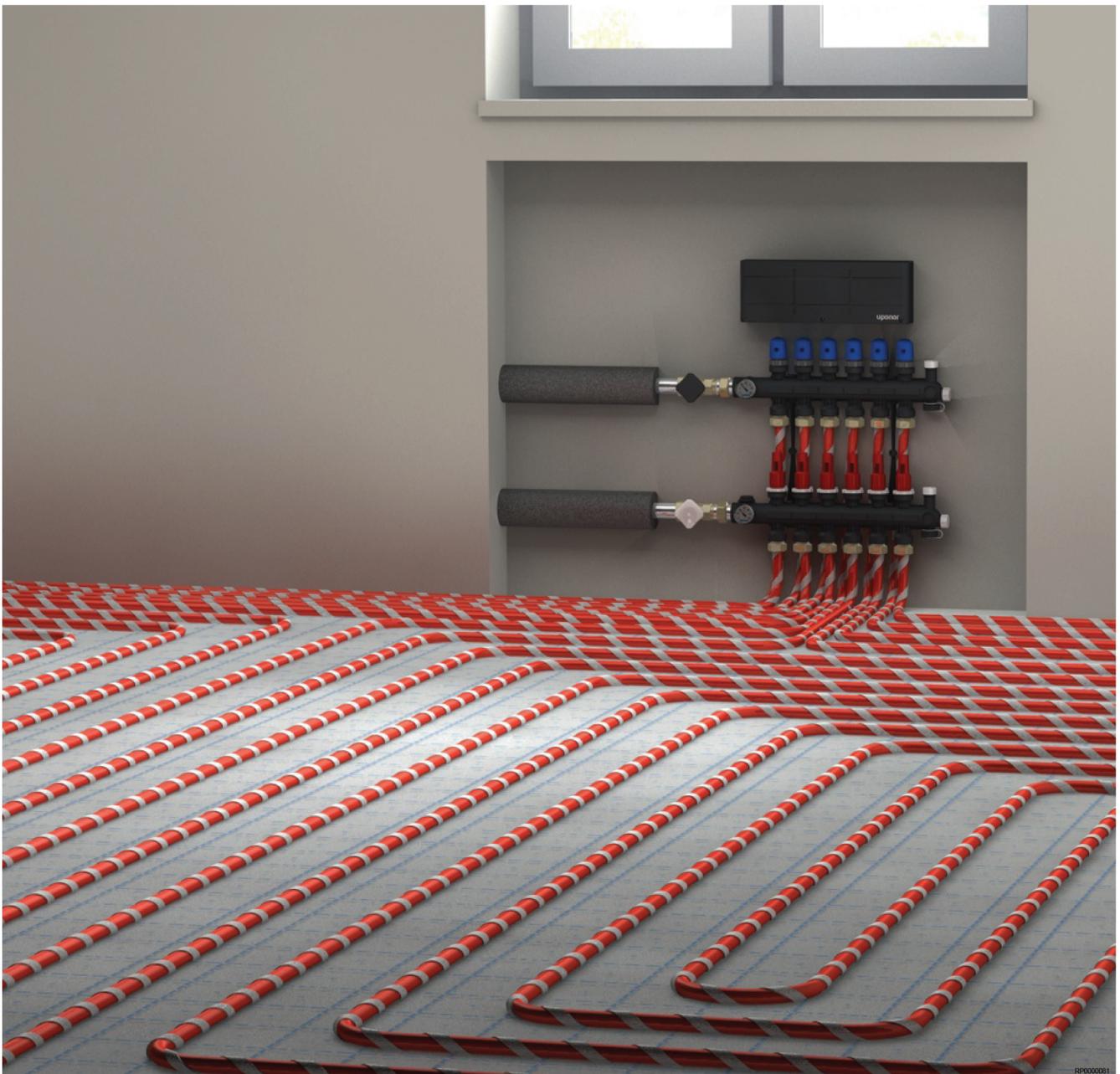
Kreuzweg 58  
 48607 Ochtrup  
 Deutschland  
 T + 49 (0)2553 725-0  
 F + 49 (0)2553 725-78  
 W [www.uponor.de](http://www.uponor.de)

**Geschäftsführer:**

Jonas Brennwald  
 Thomas Fuhr  
 Richard Kraus  
 HRB 1832, Registergericht Bamberg  
 Sitz d. Gesellschaft: Haßfurt, Deutschland  
 Ust-IdNr. DE 133 899 039

## Uponor Klett Twinboard

DE Technische Informationen



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Komponenten.....	3
<b>2</b>	<b>Planung/Konstruktion.....</b>	<b>4</b>
2.1	Estriche.....	4
2.2	Auslegungstabellen.....	5
2.3	Diagramme zur Dimensionierung.....	6
2.4	Druckverlust-Diagramme.....	10
2.5	Service und Unterstützung.....	11
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>12</b>
3.1	Aufbaubeispiele.....	12
3.2	Installation in Kürze.....	12
<b>4</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>14</b>
4.1	Uponor Klett Comfort pipe PLUS.....	14
4.2	Uponor Klett MLCP RED Verbundrohre.....	14
4.3	Uponor Klett Twinboard.....	14

# 1 Systembeschreibung



Uponor Klett Twinboard auf Basis einer druckfesten Hohlkammerplatte ist ideal für den Einsatz auf vorhandenen Dämmstoffen geeignet. Die Gewerke können unabhängig arbeiten und die Planung wird einfacher. Eine Installation auf festem Boden ist ebenfalls möglich, sofern der Boden eben ist. Berücksichtigen Sie immer die individuellen Anforderungen und vor Ort geltenden Vorschriften, beispielsweise in Bezug auf die Trittschalldämmung. Die Platte ist werksseitig mit einer Klettstruktur laminiert und die kompatiblen Rohre sind mit Hakenband umwickelt. Durch dieses Klett-Fixierungssystem lassen sich die Rohre schnell und einfach verlegen. Auf diese Weise kann eine einzelne Person die Installation problemlos alleine durchführen. Es sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich.

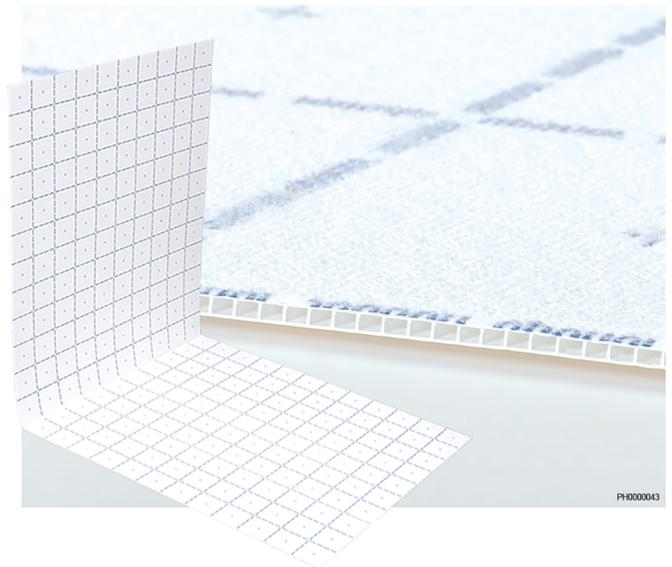
Die Platten sind extrem stabil und für alle Estricharten geeignet, die den Anforderungen der DIN 18560 entsprechen.



## HINWEIS!

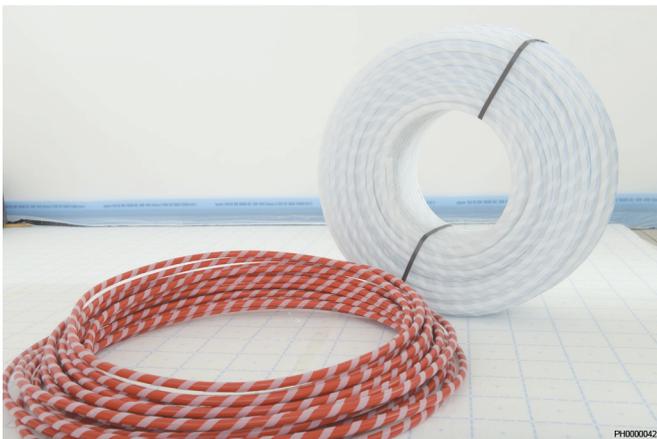
Bodenbeläge auf Estrich sollten immer einen Wärmewiderstand von  $R_{\lambda, B} \leq 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$  aufweisen und vom Hersteller für die Verwendung mit Fußbodenheizungen zugelassen sein.

## Uponor Klett Twinboard Panel



## 1.1 Komponenten

### Uponor Klett Rohrtypen



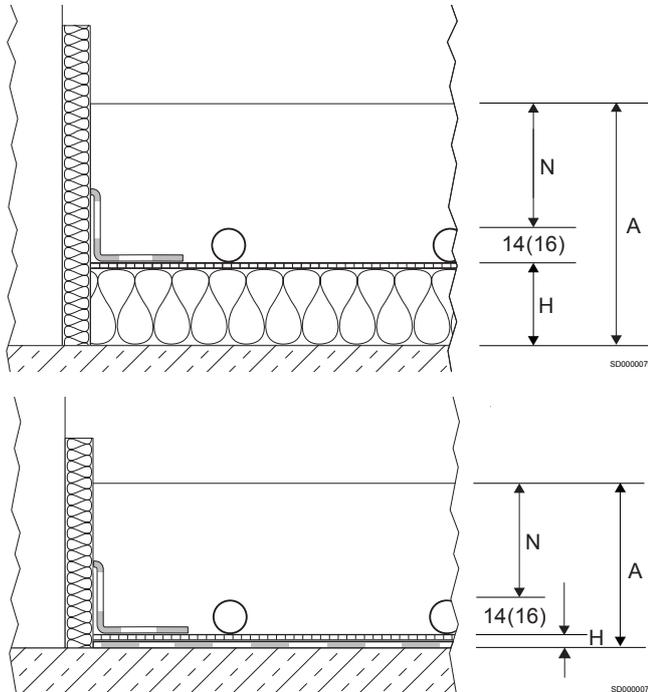
Uponor Klett Comfort pipe PLUS 14 x 2.0 mm/16 x 2.0 mm  
oder Uponor Klett MLCP RED 16 x 2.0 mm Verbundrohre

Die Hohlkammerplatte aus Polypropylen ist nur 3 mm dick, besonders leicht und stabil. Die bereits laminierte Klettstruktur mit Rastermarkierungen auf der Platte erleichtert das Verlegen der Rohre. Wenn dabei die Position der Rohre verändert werden muss, ist die Plattenoberfläche ausreichend stabil, um sie wieder abzuziehen, ohne sie zu beschädigen.

# 2 Planung/Konstruktion

## 2.1 Estriche

Die Wahl der Lastverteilungsschicht richtet sich nach den tatsächlichen baulichen Gegebenheiten des Gebäudes. Bei der Planung der Konstruktion ist auf die maximale thermische Belastbarkeit der Verteilungsschicht zu achten.



## Saint Gobain Weber Weberfloor radiante

Rohrdimension 16 mm				
Gesamtaufbauhöhe A [mm]	Gesamt Estrichhöhe [mm]	Estrichschicht über Rohr N [mm]	Nutzlast [kN/m <sup>2</sup> ]	Fussbodendämmung H [mm/kPa]
33 (3+ 16 +14)	30 (16 +14)	14 > 10	≤ 5	EPS-EN 13163-T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10)-BS50-DS(N)5-SD30-CP2; EPS-EN 13163-T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10)-BS50-DS(N)5-SD20-CP2

## Saint Gobain Weber Weberfloor industrial floor type dur

Rohrdimension 16 mm				
Gesamtaufbauhöhe A [mm]	Gesamt Estrichhöhe [mm]	Estrichschicht über Rohr N [mm]	Nutzlast [kN/m <sup>2</sup> ]	Fussbodendämmung h [mm/ kPa]
29 (3+ 16 +10)	26 (16 +10)	> 10	≤ 5	EPS-EN 13163-T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10)-BS50-DS(N)5-SD30-CP2; EPS-EN 13163-T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10)-BS50-DS(N)5-SD20-CP2

## Knauf FE22 / N440

Rohrdimension 14 mm und 16 mm				
Gesamtaufbauhöhe A [mm]	Gesamt Estrichhöhe [mm]	Estrichschicht über Rohr N [mm]	Nutzlast: Einzelast [kN] / Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]	Fussbodendämmung H [mm/ kPa]
37 / 39 (3+ 14/16 +20)	34 / 36 (14/16 +20)	> 20	≤ 3 / 2	---
42 / 44 (3+ 14/16 +25)	39 / 41 (14/16 +25)	> 25	≤ 4 / 3	---
54 / 56 (3+ 14/16 +25)	39 / 41 (14/16 +25)	> 25	≤ 2 / 1	Knauf Mineralwolle TP-GP 12-1
H+ 14/16 +N	34 / 36 (14/16 +20)	> 20	≤ 3 / 2	Knauf Holzfaser 10 - 20mm in Bodenqualität
	39 / 41 (14/16 +25)	> 25	≤ 2 / 1	EPS 60/100, 80/150, 120/200 or 160/300
	39 / 41 (14/16 +25)	> 25	≤ 3 / 2	EPS 20/100, 30/150, 40/100, 40/200, 50/150, 60/300, 80/200 or 100/300

## 2.2 Auslegungstabellen

Die Werte in den Auslegungstabellen basieren auf den folgenden Kennzahlen:

$R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\theta_u = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , 130 mm massiver Betonboden, Spreizung = 3-30 K, maximale Heizkreislänge = 150 m maximaler

Druckverlust pro Heizkreis einschließlich 2 x 5 m Anschlussleitung  $\Delta p_{max.} = 250 \text{ mbar}$

Andere Vorlauftemperaturen, Wärmewiderstandswerte usw. entnehmen Sie bitte den Auslegungsdiagrammen.

### Wohnräume Theta i = 20°C, Rohr 14 mm

$\theta_{F, m} [^\circ\text{C}]$	$q_{des} [\text{W/m}^2]$	$\theta_{V, des} = 55.5 \text{ }^\circ\text{C}^1)$		$\theta_{V, des} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$		$\theta_{V, des} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
		T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]
29	100	10	5				
28,6	95	10	7.5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13.5	10	10,5		
26,5	70	25	14.0	15	11,5	10	5.5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20.5	25	13,0	15	10
25,2	55	30	26.5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19.5
≤23,9	≤40	30	42.0	30	35	30	24.5

<sup>1)</sup> Bei  $\theta_{V, des} > 55.5 \text{ }^\circ\text{C}$  werden der Grenzwert der Wärmestromdichte und damit die maximale Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C (33 °C für Badezimmer) überschritten.

( $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_{\lambda, B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

### Badezimmer Theta i = 24°C, Rohr 14mm

$\theta_{F, m} [^\circ\text{C}]$	$q_{des} [\text{W/m}^2]$	$\theta_{V, des} = 55.5 \text{ }^\circ\text{C}^1)$		$\theta_{V, des} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$		$\theta_{V, des} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
		T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7.5
32,2	90	10	14	10	14	10	8.5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11.5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤30,1	≤65	10	14	10	14	10	14

<sup>1)</sup> Bei  $\theta_{V, des} > 55.5 \text{ }^\circ\text{C}$  werden der Grenzwert der Wärmestromdichte und damit die maximale Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C (33 °C für Badezimmer) überschritten.

( $\theta_i = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_{\lambda, B} = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

## Wohnräume Theta i = 20°C, Rohr 16mm

$\theta_{F,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 54.9$ °C <sup>1)</sup>		$\theta_{V,des} = 50$ °C		$\theta_{V,des} = 45$ °C	
		T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]
29	100	10	9				
28.6	95	10	13				
28.2	90	15	12.5				
27.8	85	15	17.5	10	10		
27.3	80	20	18	10	14		
26.9	75	20	21	15	15.5		
26.5	70	25	27	20	16	10	11
26.1	65	25	35	20	23.5	10	14
25.7	60	30	36	25	27.5	15	19
25.2	55	30	42	25	35	20	22
24.8	50	30	42	30	39.5	20	28
24.4	45	30	42	30	42	25	35
≤23.9	≤40	30	42	30	42	30	40.5

<sup>1)</sup> At  $\theta_{V,des} > 54.9$  °C werden der Grenzwert der Wärmestromdichte und damit die maximale Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C (33 °C für Badezimmer) überschritten.

( $\theta_i = 20$  °C,  $R_{\lambda,B} = 0.15$  m<sup>2</sup>K/W)

## Badezimmer Theta i = 24°C, Rohr 16mm

$\theta_{F,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 54.9$ °C <sup>1)</sup>		$\theta_{V,des} = 50$ °C		$\theta_{V,des} = 45$ °C	
		T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]	T [cm]	AF <sub>max.</sub> [m <sup>2</sup> ]
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤30,1	≤65	10	14	10	14	10	14

<sup>1)</sup> Bei  $\theta_{V,des} > 54,9$  °C werden der Grenzwert der Wärmestromdichte und damit die maximale Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C (33 °C für Badezimmer) überschritten.

( $\theta_i = 24$  °C,  $R_{\lambda,B} = 0,02$  m<sup>2</sup>K/W)

## 2.3 Diagramme zur Dimensionierung

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

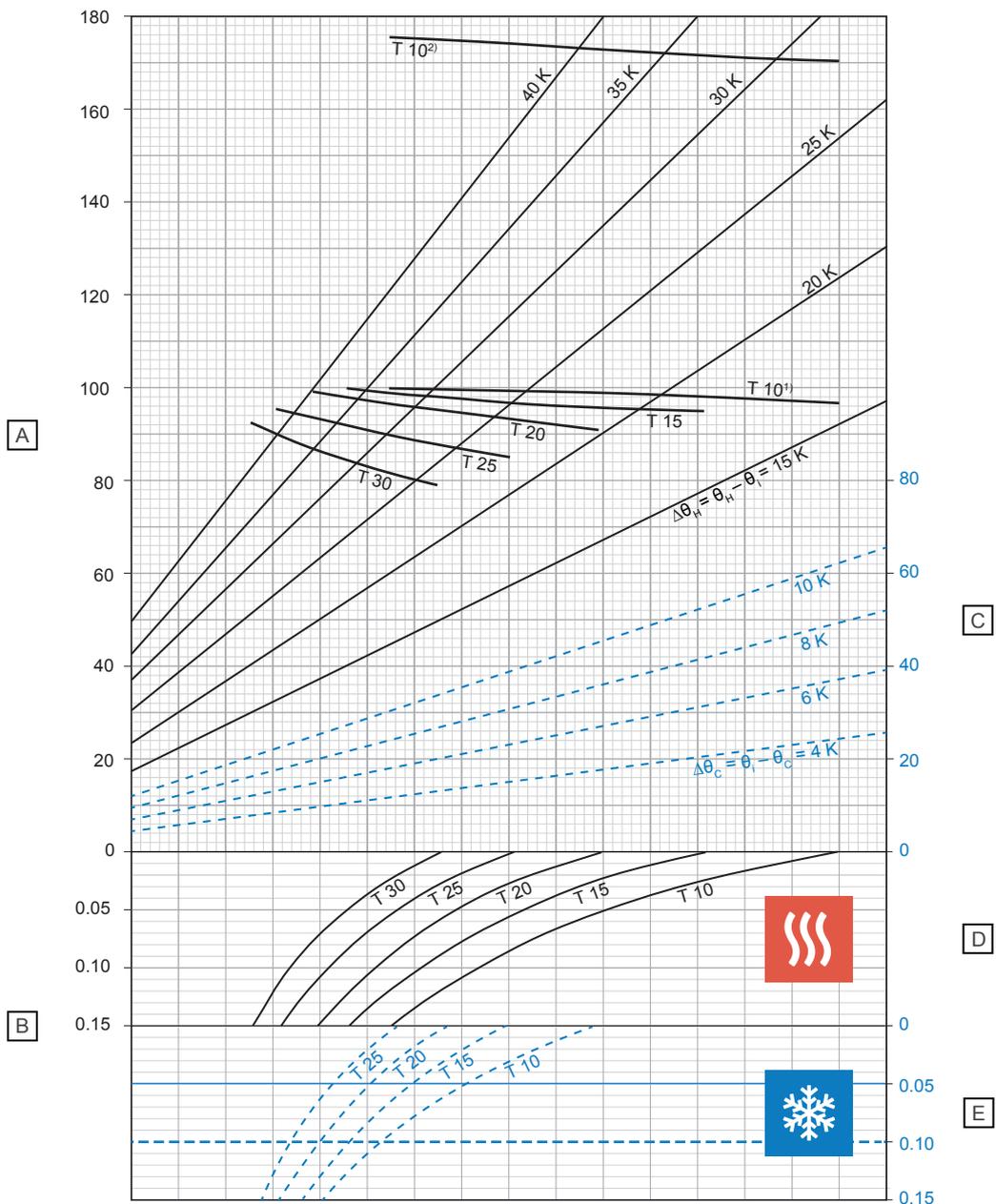
Die Grenzkurven dürfen nicht überschritten werden.

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

Die Auslegungsvorlauftemperatur muss maximal sein:  $\theta_{V,des} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2,5$  K.

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

# Uponor Klett Comfort pipe PLUS 14 x 2.0 mm



Pos.	Kurztext	
A	Spezifische Wärmeleistung $q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	
B	Thermischer Widerstand $R_{\lambda,B}$ [m <sup>2</sup> K/W]	
C	Spezifische Kühlleistung $q_C$ [W/m <sup>2</sup> ]	
D – Heizung		
T [cm]	$q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\Delta\theta_{H,N}$ [K]
10	97,8	15,9
15	95,1	18,2
20	91,4	20,4
25	85,2	22,0
30	78,9	23,6

1) Grenzkurve gültig für  $\theta_i$  20 °C und  $\theta_{F,maximal}$  29 °C oder  $\theta_i$  24 °C und  $\theta_{F,maximal}$  33 °C

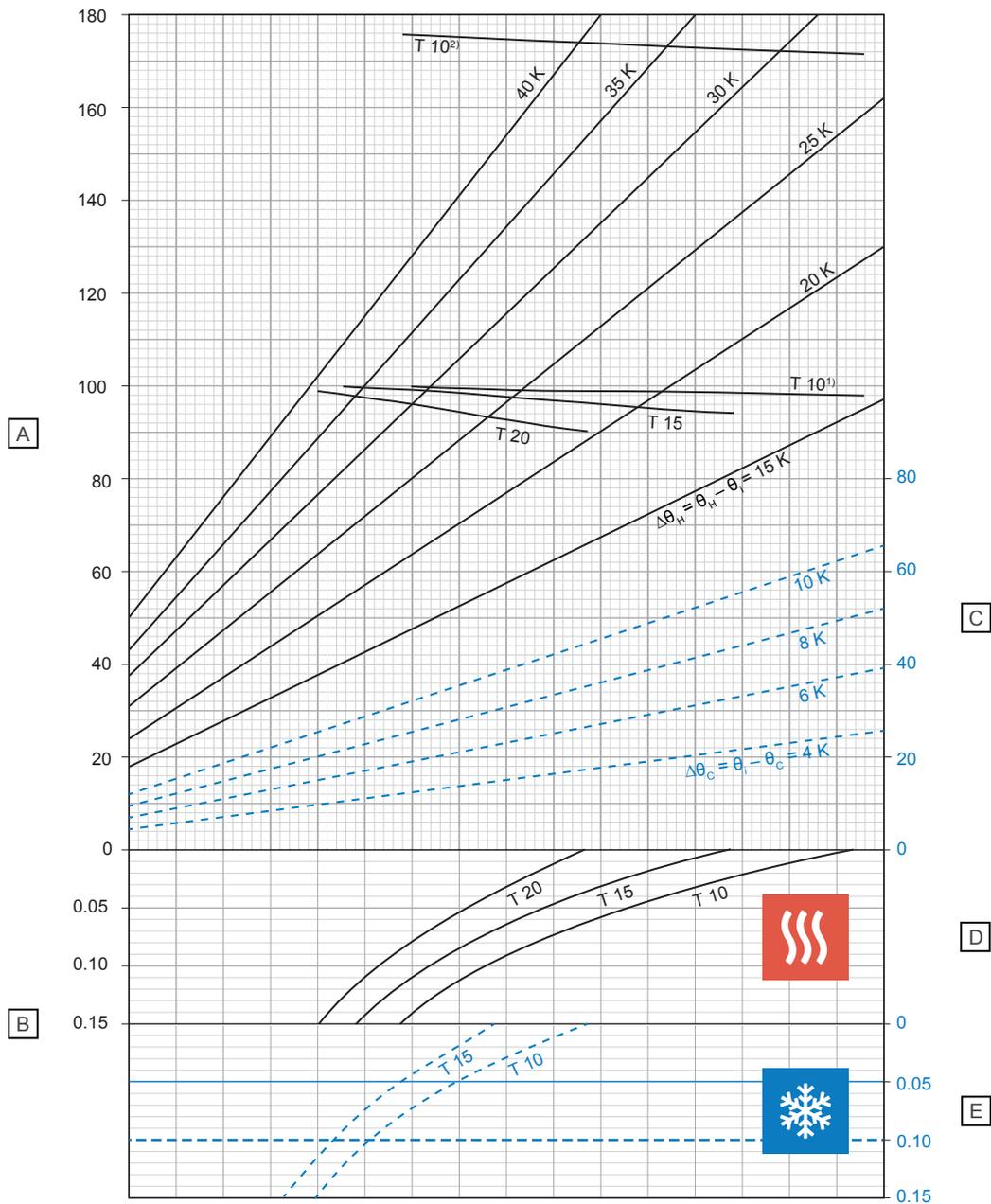
2) Grenzkurve gültig für  $\theta_i$  20 °C und  $\theta_{F,maximal}$  35 °C

E – Kühlen

T [cm]	$q_C$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\Delta\theta_{C,N}$ [K]
10	34,6	8
15	30,6	8
20	27,0	8
25	24,0	8

Uponor Klett Comfort pipe PLUS 14 x 2.0 mm und Zementestrich-Lastverteilungsschicht ( $s_{0i} = 45$  mm with  $\lambda_{0i} = 1.2$  W/mK)

# Uponor Klett Comfort pipe PLUS 16 x 2.0 mm



Pos.	Kurztext	
A	Spezifische Wärmeleistung $q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	
B	Thermischer Widerstand $R_{\lambda,B}$ [m <sup>2</sup> K/W]	
C	Spezifische Kühlleistung $q_C$ [W/m <sup>2</sup> ]	
D – Heizung		
T [cm]	$q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\Delta\theta_{H,N}$ [K]
10	97,8	15,6
15	94,9	17,7
20	91,0	19,7

1) Grenzkurve gültig für  $\theta_i$  20 °C und  $\theta_{F,maximal}$  29 °C oder  $\theta_i$  24 °C und  $\theta_{F,maximal}$  33 °C

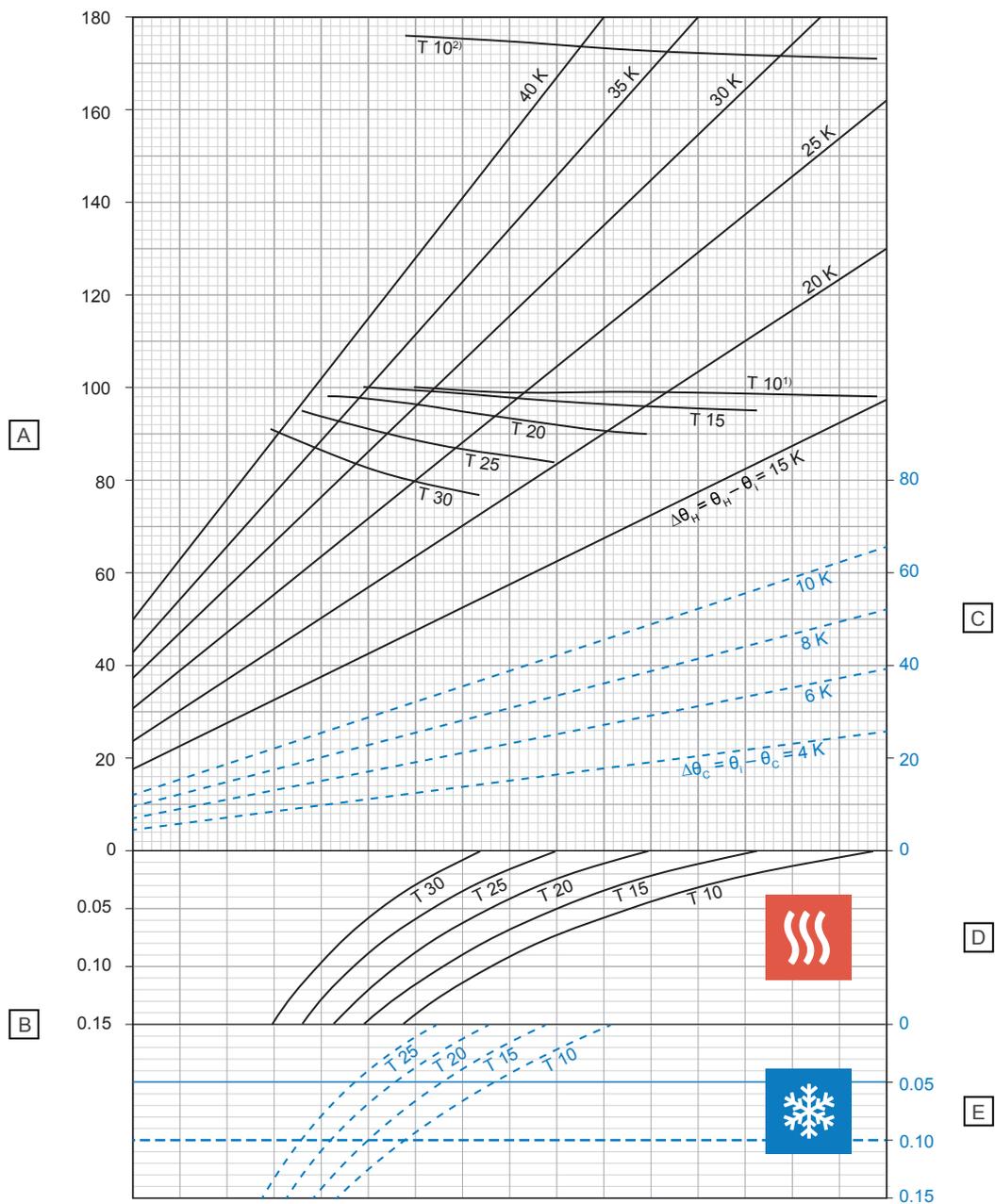
2) Grenzkurve gültig für  $\theta_i$  20 °C und  $\theta_{F,maximal}$  35 °C

E – Kühlen

T [cm]	$q_C$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\Delta\theta_{C,N}$ [K]
10	35,1	8
15	31,2	8

Uponor Klett Comfort pipe PLUS 16 x 2.0 mm und Zementestrich-Lastverteilungsschicht ( $s_{q_i} = 45$  mm with  $\lambda_{q_i} = 1.2$  W/mK)

# Uponor Klett MLCP RED 16 x 2 mm



Pos.	Kurztext	
A	Spezifische Wärmeleistung $q_H$ [W/m²]	
B	Thermischer Widerstand $R_{\lambda,B}$ [m²K/W]	
C	Spezifische Kühlleistung $q_C$ [W/m²]	
D – Heizung		
T [cm]	$q_H$ [W/m²]	$\Delta\theta_{H,N}$ [K]
10	97,8	15,5
15	94,8	17,5
20	90,9	19,5
25	84,4	20,9
30	77,7	22,1

1) Grenzkurve gültig für  $\theta_H$  20 °C und  $\theta_{F, \text{maximal}}$  29 °C oder  $\theta_H$  24 °C und  $\theta_{F, \text{maximal}}$  33 °C

2) Grenzkurve gültig für  $\theta_H$  20 °C und  $\theta_{F, \text{maximal}}$  35 °C

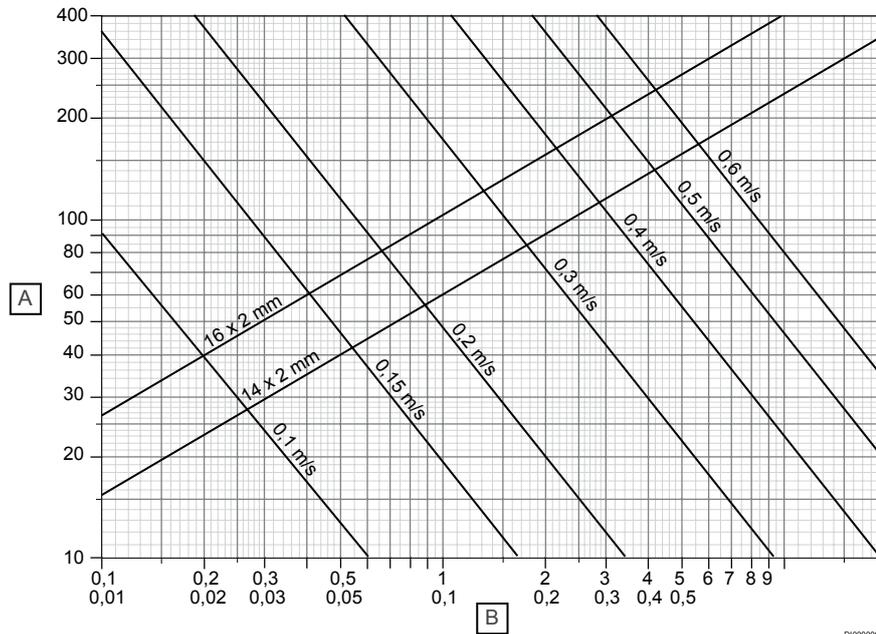
E – Kühlen

T [cm]	$q_C$ [W/m²]	$\Delta\theta_{C,N}$ [K]
10	35,3	8
15	31,4	8
20	27,9	8
25	24,9	8

Uponor Klett MLCP RED Rohr 16 x 2,0 mm und Zementestrich-Lastverteilungsschicht ( $s_0 = 45\text{ mm}$  mit  $\lambda_0 = 1,2\text{ W/mK}$ )

## 2.4 Druckverlust-Diagramme

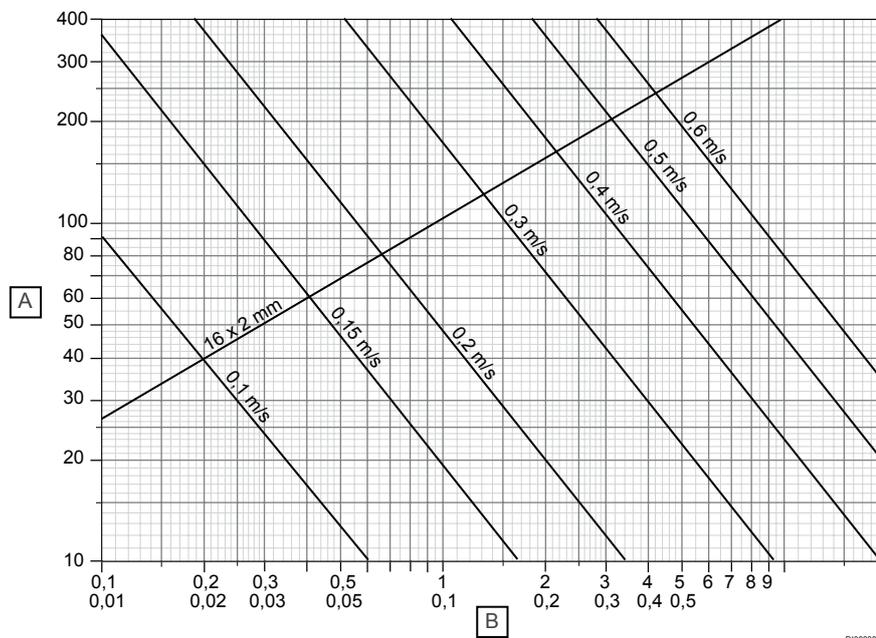
### Uponor Klett Comfort pipe PLUS



Bestimmen Sie die Druckverluste anhand des Diagramms.

Pos.	Kurztext
A	Massenstrom [kg/h]
B	Druckgefälle R

### Uponor Klett MLCP RED



Bestimmen Sie die Druckverluste anhand des Diagramms.

Pos.	Kurztext
A	Massenstrom [kg/h]
B	Druckgefälle R

## 2.5 Service und Unterstützung

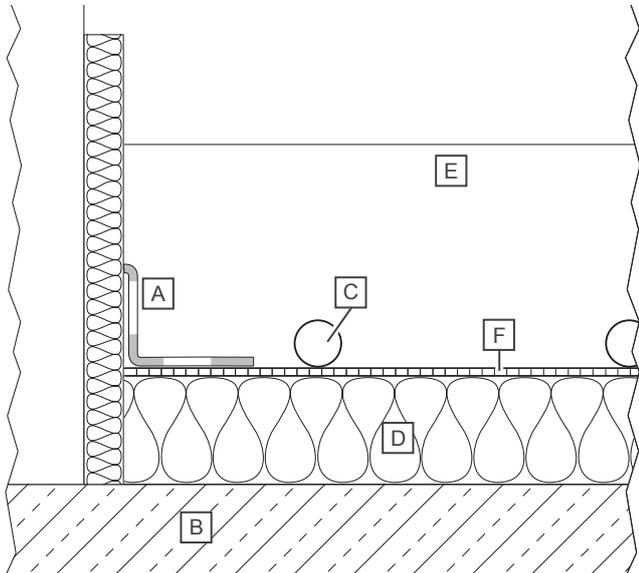
Uponor bietet verschiedenen Service und Unterstützung bei der Planung eines neuen Fußbodenheizungssystems.

Service und Unterstützung	
	<b>Entwurfsoftware und individuelle Planungsunterstützung für Fußbodenheizung und -kühlung</b>
	<b>Planungshandbücher und Informationsbroschüren</b>
	<b>Unterstützung bei Ausschreibungen</b>
	<b>Leistungserklärung (DoP) online</b>  <a href="http://www.uponor.com/services/download-centre">www.uponor.com/services/download-centre</a> <small>IC2000080</small>
	<b>BIM-Datenbank für Revit</b>
	<b>Download-Center mit Dokumentation</b>  <a href="http://www.uponor.com/services/download-centre">www.uponor.com/services/download-centre</a> <small>IC2000080</small>

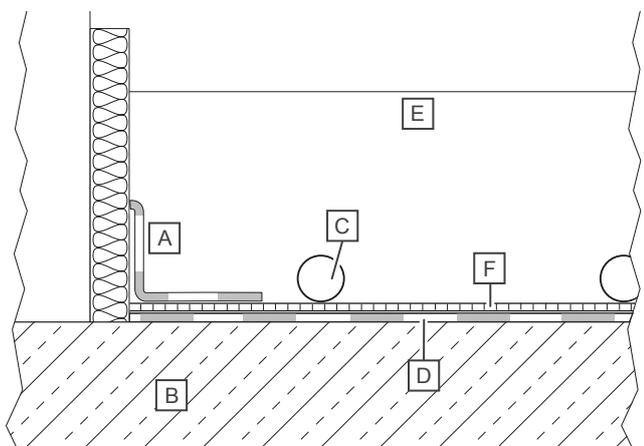
# 3 Installation

## 3.1 Aufbaubeispiele

### Aufbau mit Dämmung



### Aufbau ohne Dämmung

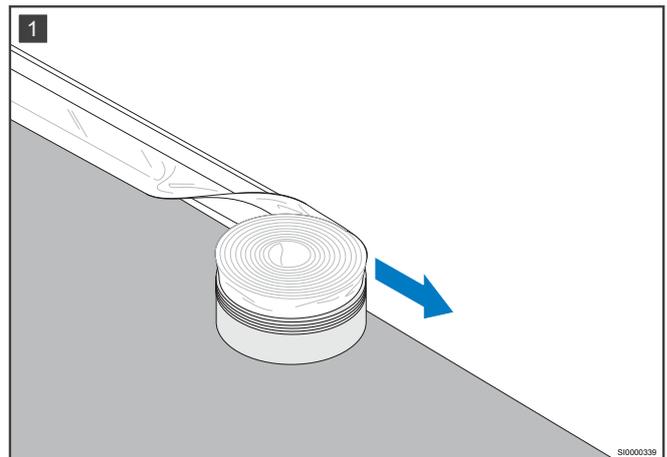


Pos.	Kurztext
A	Randdämmstreifen
B	Betonboden
C	Rohr
D	Dämmschale / Dampfsperrfolie
E	Lastverteilungsschicht
F	Uponor Klett Twinboard

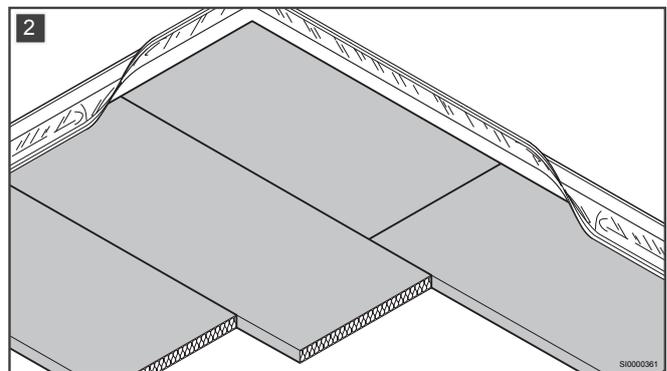
## 3.2 Installation in Kürze

### HINWEIS!

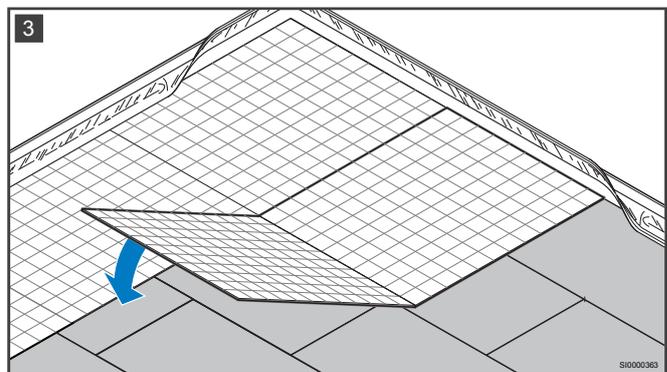
Die Installation muss von Fachpersonal in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen und Vorschriften durchgeführt werden.



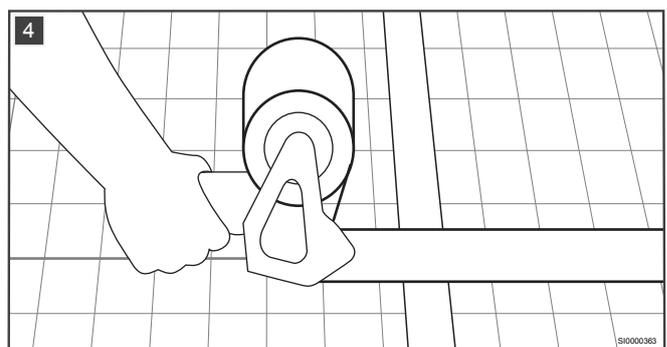
1 Einbau des Randdämmstreifens



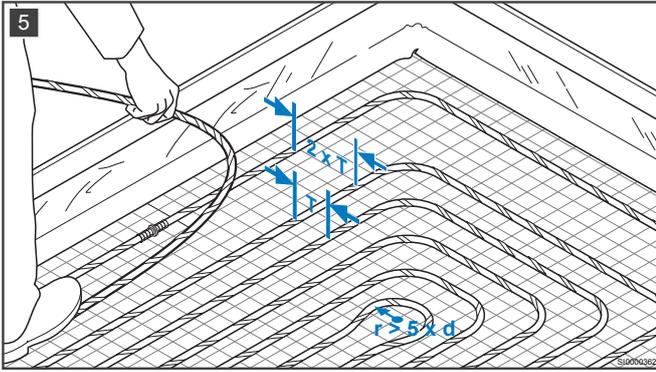
2 Dämmung (falls erforderlich) oder Dampfsperre verlegen



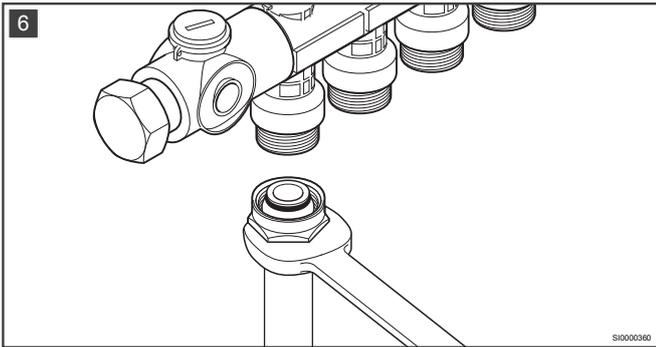
3 Uponor Klett Twinboard Panels verlegen



4 Uponor Klett Twinboard Panels mit Klebeband verbinden



5 Rohr verlegen



6 Uponor Klett Twinboard-System an den Verteiler anschließen

# 4 Technische Daten

## 4.1 Uponor Klett Comfort pipe PLUS

Kurztext	Wert
Rohrdimension	14 x 2.0 mm und 16 x 2.0 mm
Länge des Rohres	240; 640 m
Material	PE-Xa, 5-Schicht-Rohr
Farbe	Weißer Außenschicht mit 2 blauen Längsstreifen
Kennzeichnung	Logo: Uponor Comfort pipe PLUS 14x2,0 EN ISO 15875 C PE-Xa Sauerstoffdiffusionsdicht/DIN 4726 DIN CERTCO 3V372 AENOR 001/006217 Klasse 5/6 bar KOMO K79614 ATG 3027 IIP-307-UNI MPA-DA
Hergestellt	Gemäß EN ISO 15875
DIN CERTCO-Registrierung	3V372
Einsatzgebiet	Klasse 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Betriebstemperatur	90 °C (EN ISO 15875)
Kurzzeitige Betriebstemperatur	100 °C (EN ISO 15875)
Rohrverbindungen	Uponor Schraubanschluss, Uponor Q&E-Technik
Gewicht	0.079 kg/m
Wassergehalt	0.079 l/m
Sauerstoff-Dichtheit	Gemäß ISO 17455 / DIN 4726
Dichte	0.934 g/cm <sup>3</sup>
Materialklasse	B2 / E (DIN 4102 bzw. EN 13501)
Min. Biegeradius	8 x Ø freihändiges Biegen 5 x Ø unterstütztes Biegen (70 mm)
Rohr-Rauhigkeit	0.0005 mm
Ideale Einbautemperatur	> 0 °C
UV-Schutz	Undurchsichtiger Karton (Restmengen im Karton aufbewahren)
Zugelassener Wasserzusatz	Uponor Frostschutzmittel GNF, Werkstoffklasse 3 (DIN 1988, Teil 4)

## 4.2 Uponor Klett MLCP RED Verbundrohre

Kurztext	Wert
Material (Mehrschichtverbundrohr)	PE-RT – Kleber – Aluminium mit längsseitiger Sicherheitsüberlappung – Kleber – PE-RT, SKZ kontrolliert, sauerstoffdicht nach DIN 4726,
Max. Betriebstemperatur	60 °C
Max. Betriebsdruck	4 bar

Lieferung in Rollen zur Verwendung als Fußbodenheizungsrohr, verbunden mit Press- oder Klemmfittings.

## 4.3 Uponor Klett Twinboard

Kurztext	Wert
Material	Vollflächige Klettbefestigung aus doppelwandiger 3 mm-Polypropylenplatte mit aufgedruckten Rastermarkierungen
Max. Nutzlast	5 kN/m <sup>2</sup> gemäß EN 1991-1:2010-12, Anwendungsbereiche gemäß Tabelle 6.1: A1-A3; B1-B3, C1-C5, D1-D2 und T1-T2.  Von KIWA TBU für eine Lebensdauer von 50 Jahren getestet und zertifiziert
Thermischer Widerstand	R <sub>λ,ins</sub> = 0,014 m <sup>2</sup> K/W)
Materialklasse	B2 (gemäß DIN EN 13501-1)
Brandverhalten	Klasse E (gemäß DIN EN 13501-1)
Rastermarkierung	100 x 100 mm
Systemtyp	Fußbodenheizungssystem für Estrichbelegung
Lastverteilungsschicht	Zement- und Flieseestrich
Abmessungen	2.400 x 1.000 x 3 mm, gefaltet auf 1.200 x 1.000 x 6 mm
Bereich	2,4 m <sup>2</sup> /Platte
Gewicht	1,9 kg/Platte  0,8 kg/m <sup>2</sup>



**Uponor GmbH**

Industriestraße 56  
D-97437 Hassfurt

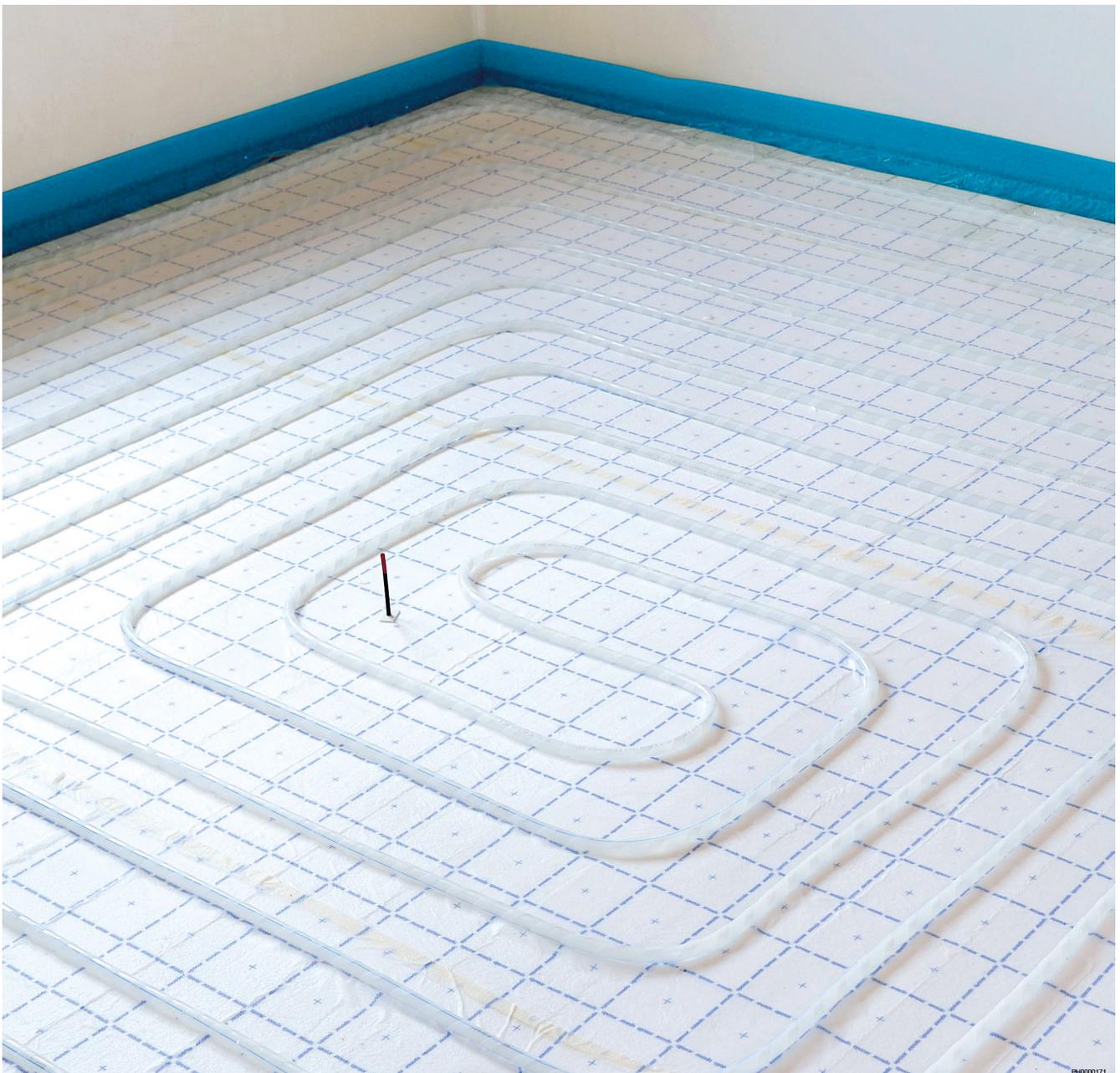
1120374 v1\_01\_2021\_DE  
Production: Uponor/DCO

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.de](http://www.uponor.de)

## Uponor Klett 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.....	5
<b>2</b>	<b>Planung/ Auslegung.....</b>	<b>6</b>
2.1	Fußbodenaufbauten.....	6
2.2	Bemessungstabellen für die Lastverteilungsschicht von Zementestrich.....	11
2.3	Auslegungsdiagramme.....	13
2.4	Druckabfall-Diagramme.....	27
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>28</b>
3.1	Ablauf der Installation.....	28
<b>4</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>29</b>
4.1	Technische Daten.....	29

# 1 Systembeschreibung



RP0000312

Uponor Klett ist ein schnell und einfach zu verlegendes Rohrbefestigungssystem für Fußbodenheizungen/-kühlungen. Uponor Klett wird entweder in Kombination mit Uponor Klett Comfort Pipe PLUS (PE-Xa-Rohre) oder mit Uponor Klett MLCP RED (Verbundrohr) verwendet.

Die sauerstoffdichten Rohre sind ab Werk spiralförmig mit einem Klettband (Hakenklettband) umwickelt. Auf die Dämmplatte ist eine passende Haftfolie vollflächig aufkaschiert. Als Orientierungshilfe bei der Verlegung dient das aufgedruckte Verlegeraster. Die Uponor Klett Rohre werden im berechneten Abstand auf die kaschierte Dämmplatte aufgedrückt. Das Klettband verzahnt sich dann in die Haftfolie der Dämmplatte und fixiert damit die Rohre. Klettband und Haftfolie sind für höchste Haltekraft optimal aufeinander abgestimmt.

## 1.1 Leistungen

- Mikroverzahnung für maximale Haltekraft
- Schnelle und baustellengerechte Ein-Mann-Verlegung ohne Spezialwerkzeug
- Während der Verlegung sind jederzeit Lagekorrekturen ohne Beschädigung der Platten möglich
- Die aufkaschierte Feuchtigkeitssperre zwischen Estrich und Dämmschicht wird bei der Rohrverlegung nicht beschädigt
- Einfache Installation in verwinkelten Räumen
- Auch als Uponor Klett Twinboard für die Verlegung auf vorhandene Dämmung erhältlich
- Uponor Klett Silent 30-3 für ein nachhaltiges Heiz- und Kühlsystem mit erhöhten Trittschalleigenschaften
- Problemlose Kombination von Uponor Klett Rohren mit anderen Standardsystemkomponenten des Uponor Portfolios.

## 1.2 Komponenten



### HINWEIS!

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

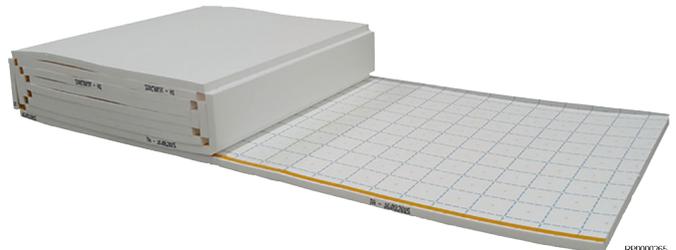


### HINWEIS!

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

## Uponor Klett-Rollplatte

### EPS DES WLS 032

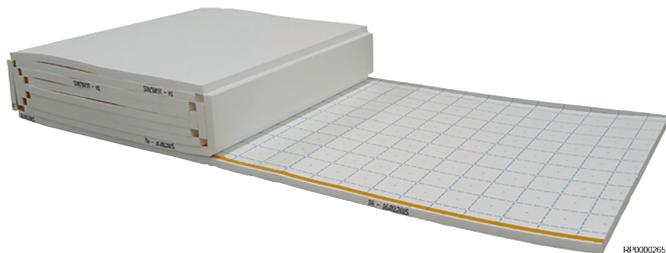


RP0000255

Bei der Uponor Klett-Rollplatte WLS 032 handelt es sich um eine EPS-DES-Systemplatte mit Graphitbeimischung, die sich ideal für höhere Wärmedämmung bei niedrigerer Aufbauhöhen eignet. Die Rollplatte ist in den Ausführungen 25-2 und 40-2 erhältlich und mit integrierter Wärme- und Trittschalldämmung gemäß DIN EN 13163 ausgestattet.

Die Verlegefläche beträgt 1 m × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

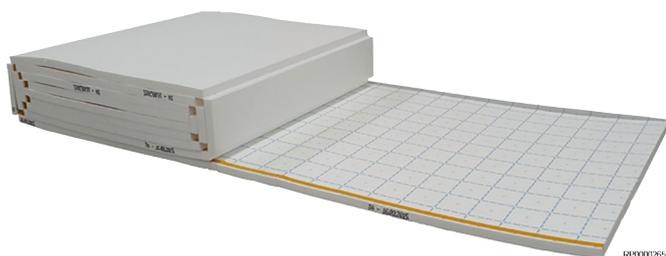
## EPS DES



Bei der Uponor Klett-Rollplatte EXTRA handelt es sich um eine EPS-DES-Systemplatte. Die Rollplatte ist in den Ausführungen 25-2, 30-2, 30-3 und 35-3 erhältlich und mit integrierter Wärme- und Trittschalldämmung gemäß DIN EN 13163 ausgestattet.

Die Verlegefläche beträgt 1 m × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

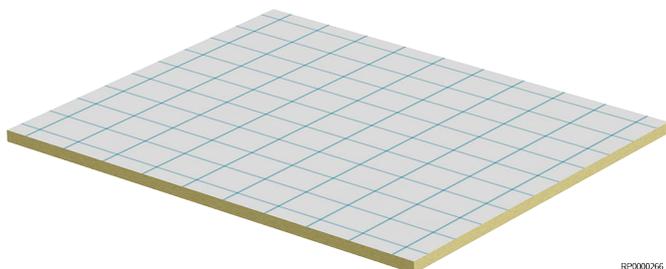
## EPS DEO



Bei der Uponor Klett-Rollplatte DEO handelt es sich um eine EPS-DEO-Systemplatte. Die Rollplatte ist in den Ausführungen mit 20 mm, 23 mm, 27 mm, 38 mm, 44 mm, 47 mm und 53 mm erhältlich und mit integrierter Wärmedämmung nach DIN EN 13163 ausgestattet.

Die Verlegefläche beträgt 1 m × 10 m (10 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Silent

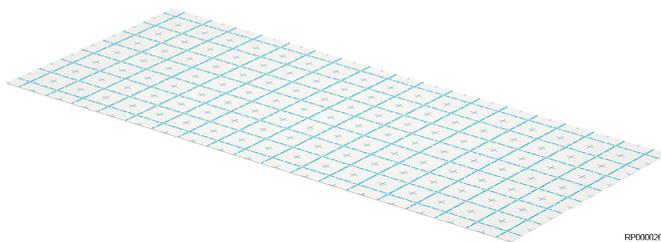


Bei dem Uponor Klett-Silent Panel handelt es sich um eine Mineralfaser Systemplatte, die sich für maximalen Trittschallschutz und niedrigere Aufbauhöhen eignet. Mit Knauf Fließestrich FE 80 ECO ist eine Reduzierung der Rohrüberdeckung auf 30 mm möglich. Geprüft emissionsarmes System.

Diese Systemplatte kann für eine Flächenlast von bis zu 5 kN/m<sup>2</sup> eingesetzt werden.

Die Verlegefläche beträgt 1,2 m × 1 m (1,2 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Twinboard



Uponor Klett Twinboard ist eine 3 mm dicke, doppelwandige PP-Hohlkammerplatte mit einer Flächenlast von bis zu 5 kN/m<sup>2</sup>. Sie kann auf eine bauseitige Dämmung installiert werden.

Die Verlegefläche beträgt 2,4 m × 1 m (2,4 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



Uponor Comfort Pipe PLUS ist ein hochflexibles, mit Klettband umwickeltes 5-lagiges PE-Xa-Rohr mit den Abmessungen 14 mm × 2,0 mm und 16 mm × 2,0 mm.

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

## Uponor Klett MLCP RED



Uponor MLCP RED ist ein mit Klettband spiralförmig umwickeltes, stabiles und einfach zu verlegendes Verbundrohr, das in den Abmessungen 16 mm × 2,0 mm erhältlich ist.

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

## Uponor Verbindungstechnik



### HINWEIS!

Verwenden Sie nur von Uponor oder seinen Vertretern empfohlene Fittings.



RP0000289

je nach Rohrtyp wahlweise mit Schraub- Press- oder Q&E-Verbindungen einsetzbar.

## 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.**

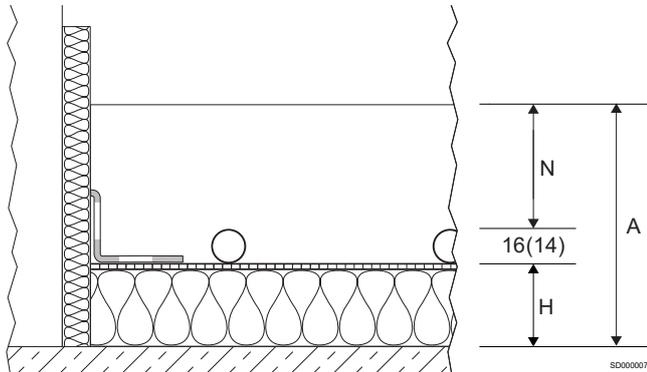
**Uponor lehnt alle ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien in Bezug auf den Inhalt dieses Dokuments ab, soweit nicht anders vereinbart oder gesetzlich vorgeschrieben.**

**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



unter „Wärmeschutzanforderungen an Flächenheizungen“ beschrieben.

Für den Nachweis des Trittschallschutzes sind die flächenbezogenen Massen der Decke und des Estriches sowie die dynamische Steifigkeit der Uponor Wärme- und Trittschalldämmung einzubeziehen. Die bewertete Trittschallverbesserung der Deckenaufgabe wird entweder gemäß nach DIN 4109 aus dem Flächengewicht des Estriches und der dynamischen Steifigkeit der Dämmung errechnet oder durch einen gleichwertigen Prüfbericht ausgewiesen.

### Tabellen zum Fußbodenaufbau

Folgende Abkürzungen werden in den nachstehenden Tabellen verwendet:

Pos.	Kurztext
N	min. Rohrüberdeckung
H	Dämmschichtdicke (mm)
A	Aufbauhöhe

Durch die Kombination der Dämmungen erfüllen die nachfolgenden Musteraufbauten die europäischen Mindestdämmanforderung gemäß DIN EN 1264-4 bzw. EN 15377 für Wohn- und Nichtwohngebäude. Zusätzliche, abweichende Planungshinweise zu besonderen Anforderungen an die Dämmung in Nichtwohngebäuden werden

Abkürzungen	Kurztext
CT	Zementestrich
CAF	Anhydritfließestrich
$\Delta L_w$ [dB]	Trittschallminderung Fußbodenaufbau
$\Delta L_w, P$ [dB]	Trittschallminderung geprüfter Fußbodenaufbau

### Uponor Klett 35-3

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]
 EN 1264-4 Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	31	30	$\geq$ 96 (94)	$\geq$ 86 (84)
						
						
 EN 1264-4 Bodenplatten <sup>1)</sup> , Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Gesamt H = 55	1,32	31	30	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
						
						
 EN 1264-4 Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$ °C)	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Gesamt H = 80	2,04	31	30	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
						
						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 70$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 60$ [mm]	CT N $\geq 70$ [mm]



#### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	33	32	$\geq 121$ (119)	$\geq 111$ (109)
EN 1264-4						

#### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Gesamt H = 55	1,32	33	32	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						

#### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Gesamt H = 80	2,04	33	32	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

## Uponor Klett Silent 30-3

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung geprüfter Fußbodenaufbau $\Delta L_{w,P}$ [dB] <sup>4)</sup> $\Delta L_w$ [dB] <sup>3)</sup>		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT <sup>4)</sup> N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]



#### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	31	28	$\geq 91$ (89)	$\geq 81$ (79)
EN 1264-4						

#### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Insgesamt H = 45	1,29	31	28	$\geq 106$ (104)	$\geq 96$ (94)
EN 1264-4						

#### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Insgesamt H = 70	2,00	31	28	$\geq 131$ (129)	$\geq 121$ (119)
EN 1264-4						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]



#### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	32	31	$\geq 121$ (119)	$\geq 111$ (109)
EN 1264-4						

#### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]
	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Insgesamt H = 45	1,29	32	31	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
EN 1264-4						

#### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Insgesamt H = 70	2,00	32	31	$\geq$ 161 (159)	$\geq$ 151 (149)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>2)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq$  5 m.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

<sup>4)</sup> Für den schalltechnischen Eignungsnachweis mit einer CT-Rohrüberdeckung von 48mm erfolgte die Messung und Bewertung

für Uponor Klett Silent bei akkreditierten Prüfinstituten bzw. einer geeigneten Prüfstelle. Die Messwerte erlauben eine normkonforme Bewertung unter Berücksichtigung der tatsächlich eingesetzten Dämmstoffe und Estriche.

## Uponor Klett 30-3

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]

#### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Insgesamt H = 40	0,94	29	28	$\geq$ 101 (99)	$\geq$ 91 (89)
EN 1264-4						

#### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Insgesamt H = 55	1,36	29	28	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
EN 1264-4						

#### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Insgesamt H = 80	2,08	29	28	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 70 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]	CT N $\geq$ 70 [mm]

#### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Insgesamt H = 40	0,94	31	31	$\geq$ 126 (124)	$\geq$ 116 (114)
EN 1264-4						

#### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Insgesamt H = 55	1,36	31	31	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 70$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 60$ [mm]	CT N $\geq 70$ [mm]

**Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Insgesamt H = 80	2,08	31	31	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

## Uponor Klett 30-2

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]

**Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume**

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	29	28	$\geq 91$ (89)	$\geq 81$ (79)
EN 1264-4						

**Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden**

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Insgesamt H = 50	1,32	29	28	$\geq 111$ (109)	$\geq 101$ (99)
EN 1264-4						

**Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Insgesamt H = 75	2,04	29	28	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
EN 1264-4						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]

**Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume**

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	32	31	$\geq 121$ (119)	$\geq 111$ (109)
EN 1264-4						

**Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden**

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Insgesamt H = 50	1,32	32	31	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						

**Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Insgesamt H = 75	2,04	32	31	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

## Uponor Klett WLS 032 – 25-2

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]

### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	27	26	$\geq 86$ (84)	$\geq 76$ (74)
---	---------------------	------	----	----	----------------	----------------

EN 1264-4

### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Insgesamt H = 45	1,32	27	26	$\geq 106$ (104)	$\geq 96$ (94)
---	--	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4

### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Insgesamt H = 70	2,04	27	26	$\geq 131$ (129)	$\geq 121$ (119)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]

### Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	29	28	$\geq 116$ (114)	$\geq 106$ (104)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

### Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Insgesamt H = 45	1,32	29	28	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

### Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Insgesamt H = 70	2,04	29	28	$\geq 161$ (159)	$\geq 151$ (149)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

## Uponor Klett 25-2

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]
<b>Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Insgesamt H = 35	0,89	27	26	$\geq 96$ (94)	$\geq 86$ (84)
EN 1264-4						
<b>Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Insgesamt H = 50	1,31	27	26	$\geq 111$ (109)	$\geq 101$ (99)
EN 1264-4						
<b>Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden (<math>\theta_i \geq 19</math> °C)</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Insgesamt H = 75	2,03	27	26	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
EN 1264-4						

Anforderungen an die Wärmedämmung	Dämmschichtdicke	Wärmeleitwiderstand der Dämmung	Trittschallminderung Fußbodenaufbau $\Delta L_w$ [dB]		Aufbauhöhe A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]
<b>Wohnungstrenndecke gegen beheizte Räume</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Insgesamt H = 35	0,89	29	28	$\geq 126$ (124)	$\geq 116$ (114)
EN 1264-4						
<b>Bodenplatten<sup>1)</sup>, Decken gegen unbeheizte Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Insgesamt H = 50	1,31	29	28	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						
<b>Geschossdecken gegen Außenluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden (<math>\theta_i \geq 19</math> °C)</b>						
	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Insgesamt H = 75	2,03	29	28	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Zusätzliche Konstruktionshöhe für Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18533 beachten. Grundwasserspiegel  $\geq 5$  m.

<sup>2)</sup> Maßtoleranzen gemäß DIN 18202, Tab. 2 und 3 beachten.

<sup>3)</sup> Estrichdicke herstellerabhängig.

## 2.2 Bemessungstabellen für die Lastverteilungsschicht von Zementestrich

Die nachfolgenden Auslegungstabellen ermöglichen eine schnelle pauschale Ermittlung des Verlegeabstandes und der max. Heizkreisgröße. Das ersetzt allerdings keine detaillierte Planung und Berechnung.

Bei Einsatz von Nassestrich sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Die gesamte Fläche ist lückenlos abzudichten (Trogbauweise).
- Die Dauerbetriebstemperaturen dürfen 55 °C nicht überschreiten.

## Neandicke: 45 mm, Wärmeleitfähigkeit: 1,2 W/mK (Rohrquerschnitt: 14 mm)

$\vartheta_i = 20 \text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5 \text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5

$\vartheta_i = 24 \text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$  (Badezimmer)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5 \text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Die Angaben in diesen Bemessungstabellen basieren auf folgenden grundlegenden Daten:

$R_{\lambda,ins} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20 \text{ °C}$ , Betondecke: 130 mm, Spreizung = 3 - 30 K, max. Heizkreislänge = 150 m, max. Druckverlust pro Heizkreis (einschl. 2 m × 5 m Anbindungsleitung)  $\Delta p_{max} = 250 \text{ mbar}$ . Bei anderen Vorlauftemperaturen,

Wärmewiderständen oder Grunddaten bitte Auslegungsdigramme verwenden.

<sup>1)</sup> Bei  $\vartheta_{V,des} > 55,5 \text{ °C}$  wird die Grenzwärmestromdichte und damit die max. Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C bzw. 33 °C (Badezimmer) überschritten.

## Neandicke: 45 mm, Wärmeleitfähigkeit: 1,2 W/mK (Rohrquerschnitt: 16 mm)

$\vartheta_i = 20 \text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9 \text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	25	27	20	16	10	11
26,1	65	25	35	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	25	27,5	15	19
25,2	55	30	42	25	35	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9 \text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
24,4	45	30	42	30	42	25	35
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	42	30	40,5

### $\vartheta_i = 24 \text{ °C}$ , $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Badezimmer)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9 \text{ °C}^{1)}$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,max}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
≤ 30,1	≤ 65	10	14	10	14	10	14

Die Angaben in diesen Bemessungstabellen basieren auf folgenden grundlegenden Daten:

$R_{\lambda,ins} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20 \text{ °C}$ , Betondecke: 130 mm, Spreizung = 3 - 30 K, max. Heizkreislänge = 150 m, max. Druckverlust pro Heizkreis (einschl. 2 m × 5 m Anbindungsleitung)  $\Delta p_{max} = 250 \text{ mbar}$ . Bei anderen Vorlauftemperaturen,

Wärmewiderständen oder Grunddaten bitte Auslegungsdiagramme verwenden.

<sup>1)</sup> Bei  $\vartheta_{V,des} > 54,9 \text{ °C}$  wird die Grenzwärmestromdichte und damit die max. Fußbodenoberflächentemperatur von 29 °C bzw. 33 °C (Badezimmer) überschritten.

## 2.3 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.

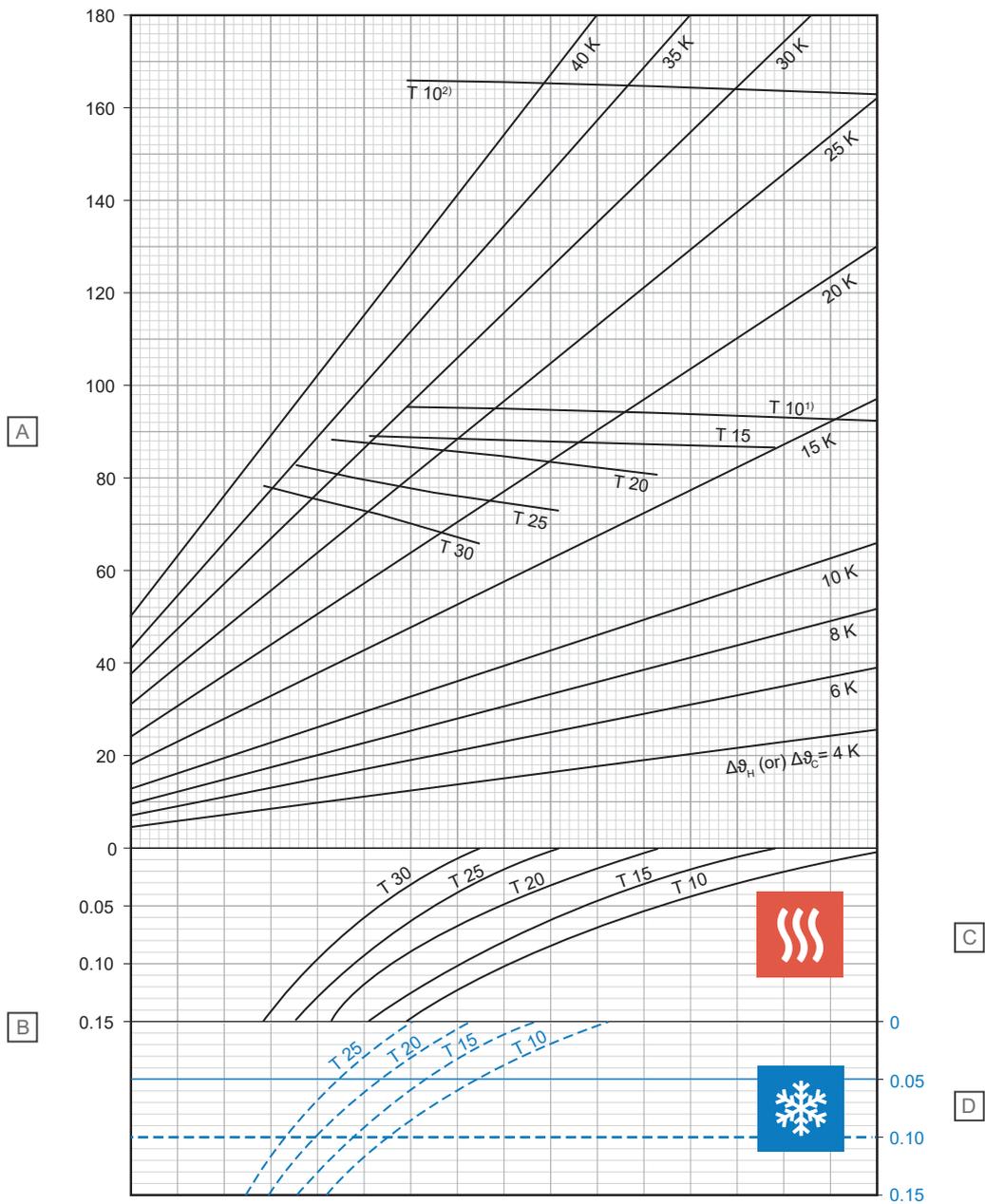
Die folgenden Diagramme entsprechen EN 1264.

## Abkürzungen

Abkürzungen wie in den folgenden Diagrammen verwendet:

Abkürzungen	Einheit	Kurztext
$A_{F,max}$	$m^2$	Maximale Oberfläche des Heiz- bzw. Kühlfläche
$q_c$	$W/m^2$	Spezifische Kühlleistung
$q_{des}$	$W/m^2$	Auslegungsspezifischen Wärmeleistung
$q_{G,max}$	$W/m^2$	Maximaler Grenzwert für spezifische Wärmeleistung von Fußbodenheizungen
$q_H$	$W/m^2$	Spezifische Wärmeleistung
$q_N$	$W/m^2$	Standardwert für spezifische Wärmeleistung von Fußbodenheizungen
$R_{\lambda,B}$	$m^2 K/W$	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Effektiver Wärmeleitwiderstand von Teppichboden
$R_{\lambda,ins}$	$m^2 K/W$	Wärmeleitwiderstand der Wärmedämmung
$s_u$	mm	Rohrüberdeckung
$T$	cm	Abstand zwischen den Rohren
$\vartheta_{F,max}$	$^{\circ}C$	Maximale Temperatur der Oberbodenoberfläche
$\vartheta_H$	$^{\circ}C$	Heizmittelübertemperatur
$\vartheta_i$	$^{\circ}C$	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 Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 35 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



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)
10	92,3	13,7
15	86,4	15,0
20	80,5	16,3
25	72,9	17,2
30	65,5	17,9

### D – Kühlung

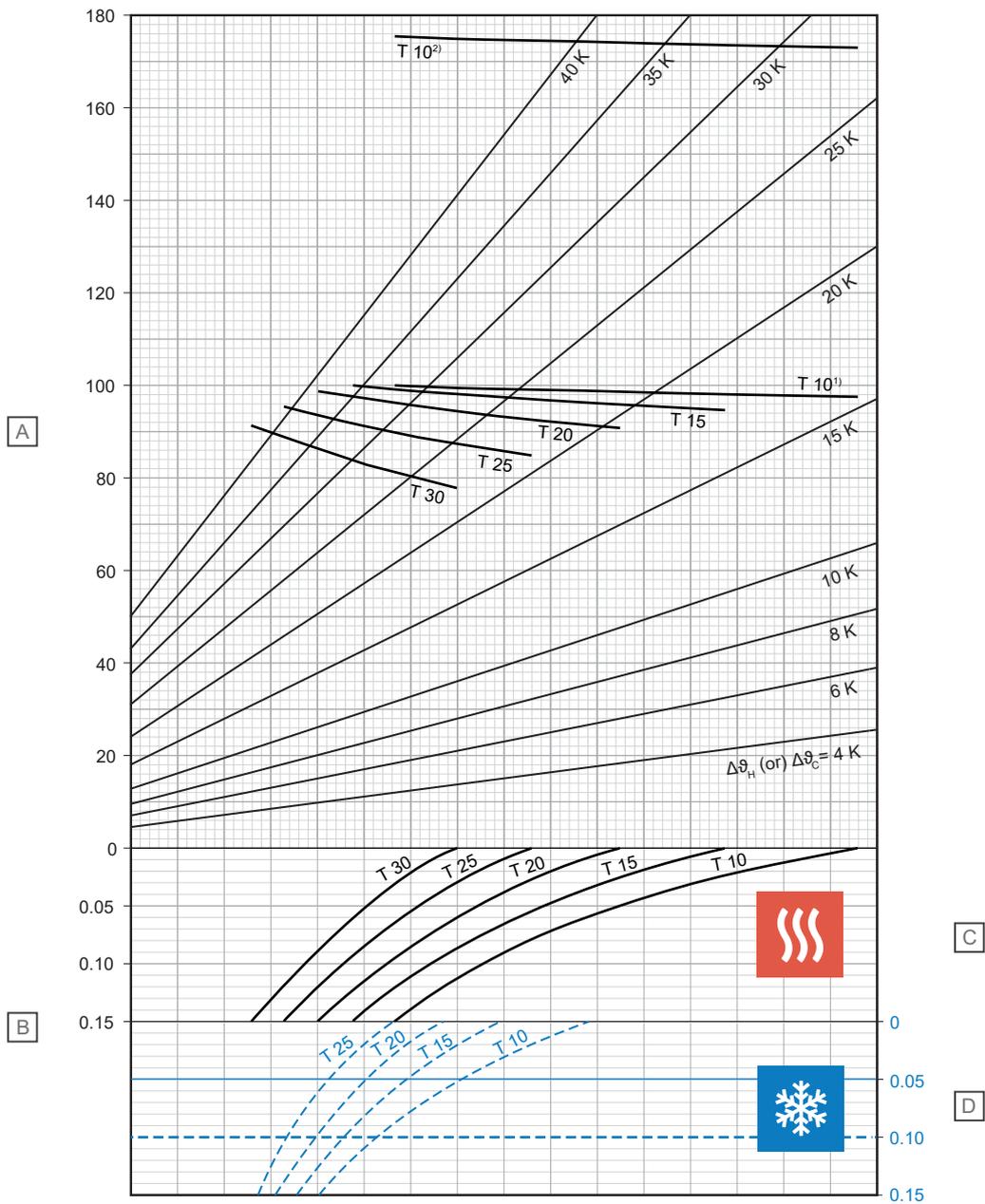
T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	37,0	8
15	32,7	8
20	29,0	8
25	25,8	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

D10000214

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 45 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000215

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)
10	97,7	15,4
15	94,8	17,5
20	90,9	19,4
25	84,9	20,9
30	77,7	22,0

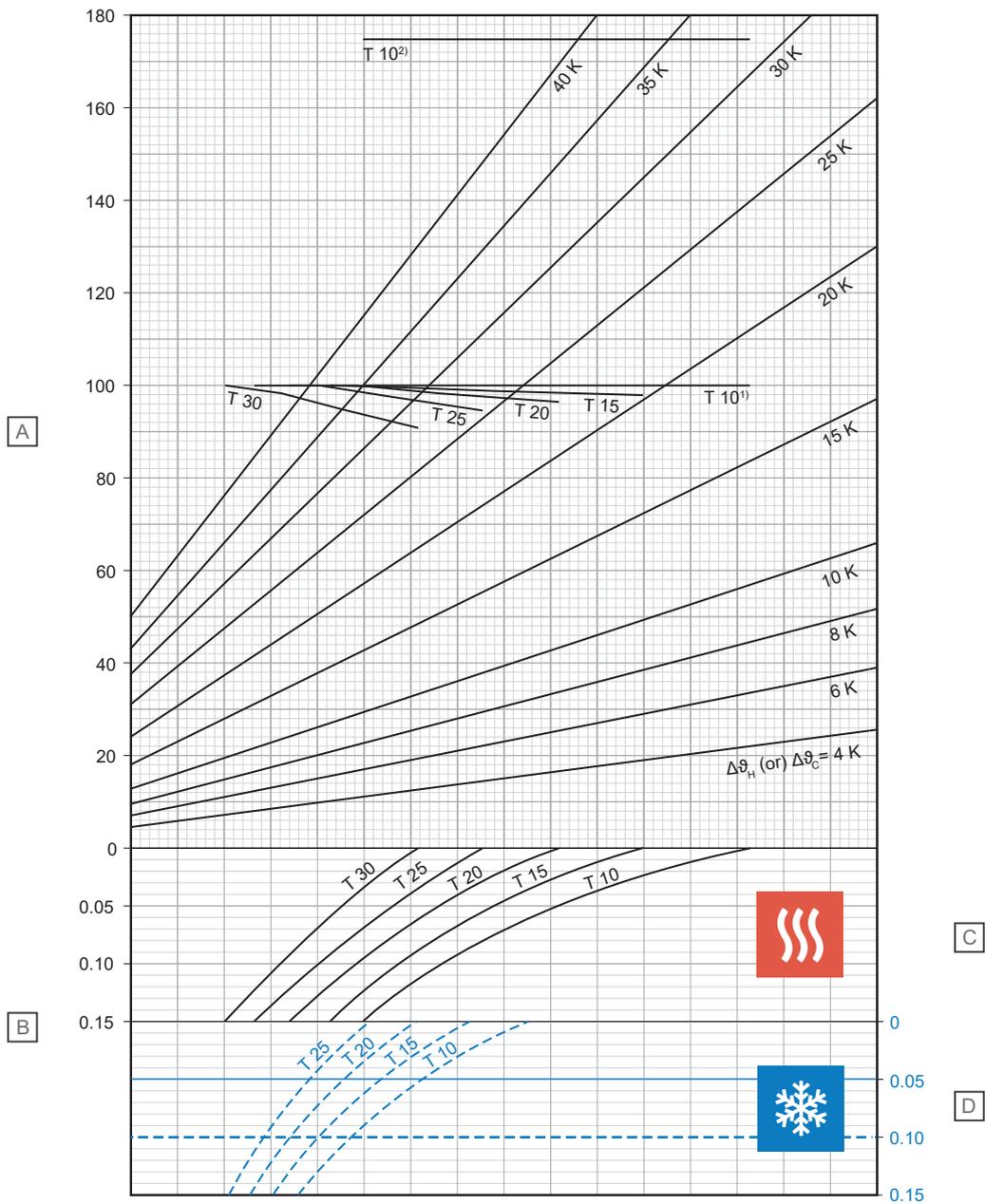
## D – Kühlung

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	35,4	8
15	31,4	8
20	28,0	8
25	24,9	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 65 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

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)
10	100,0	17,9
15	98,1	20,2
20	96,6	22,7
25	94,7	25,5
30	90,9	27,9

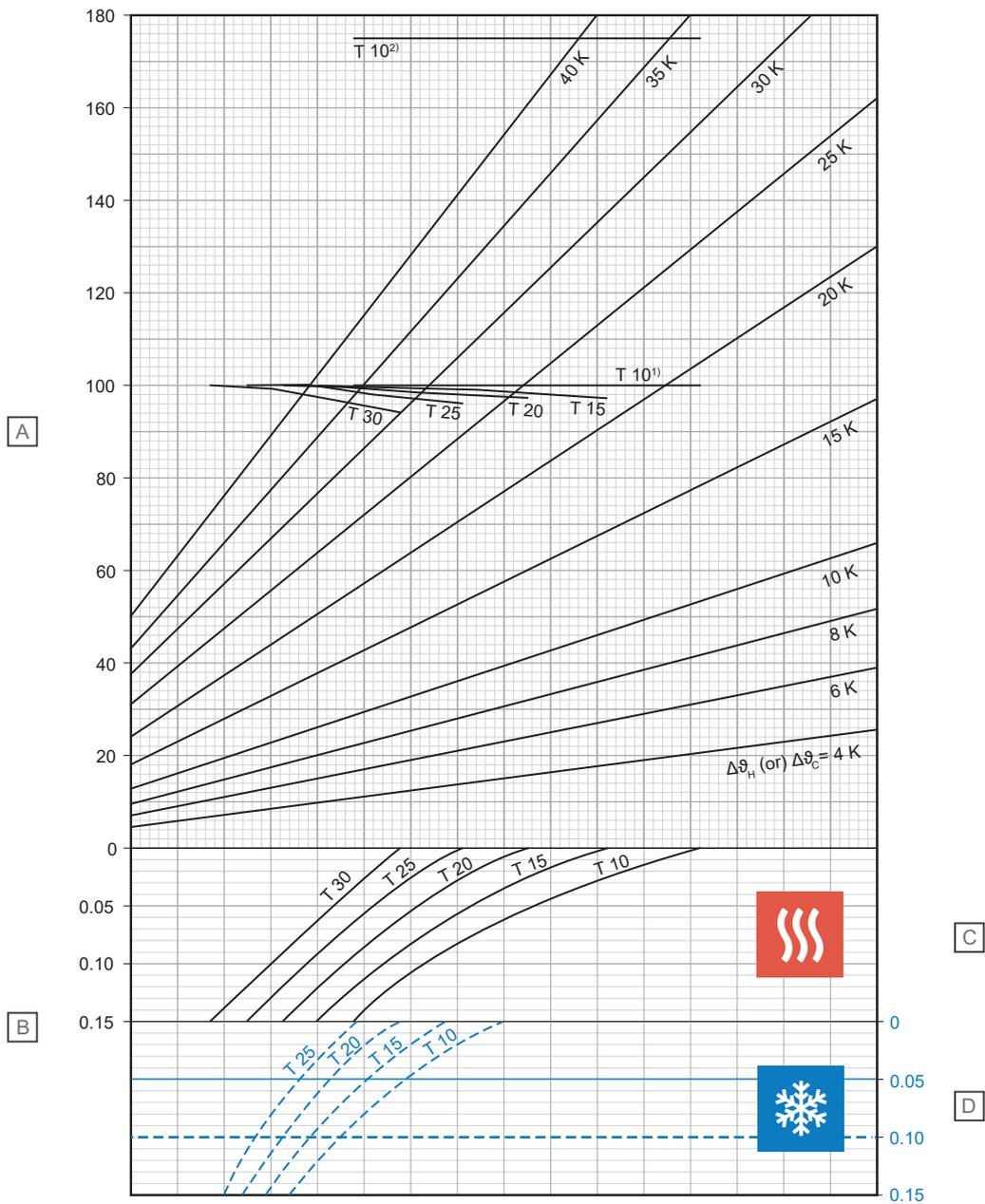
### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	32,3	8
15	28,9	8
20	26	8
25	23,3	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  $\vartheta_{F,max} 33 \text{ °C}$

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i 20 \text{ °C}$  und  $\vartheta_{F,max} 35 \text{ °C}$

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 75 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



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)
10	100,0	19,0
15	98,8	21,5
20	97,5	24,1
25	96,1	27,0
30	94,2	30,0

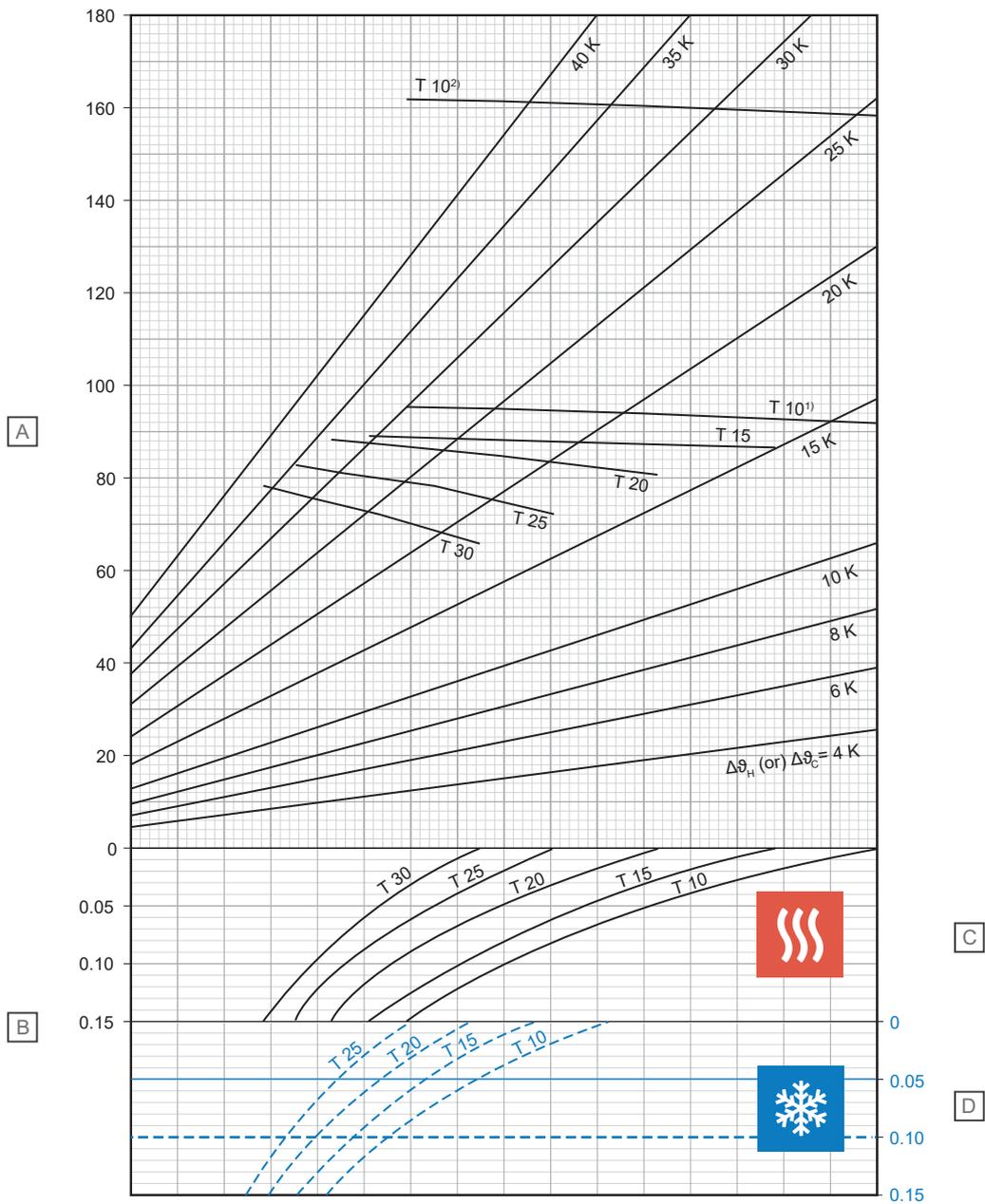
### D – Kühlung

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	30,9	8
15	27,8	8
20	25,0	8
25	22,6	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 35 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



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)
10	92,2	13,5
15	86,2	14,7
20	80,3	15,9
25	72,5	16,7
30	64,9	17,3

### D – Kühlung

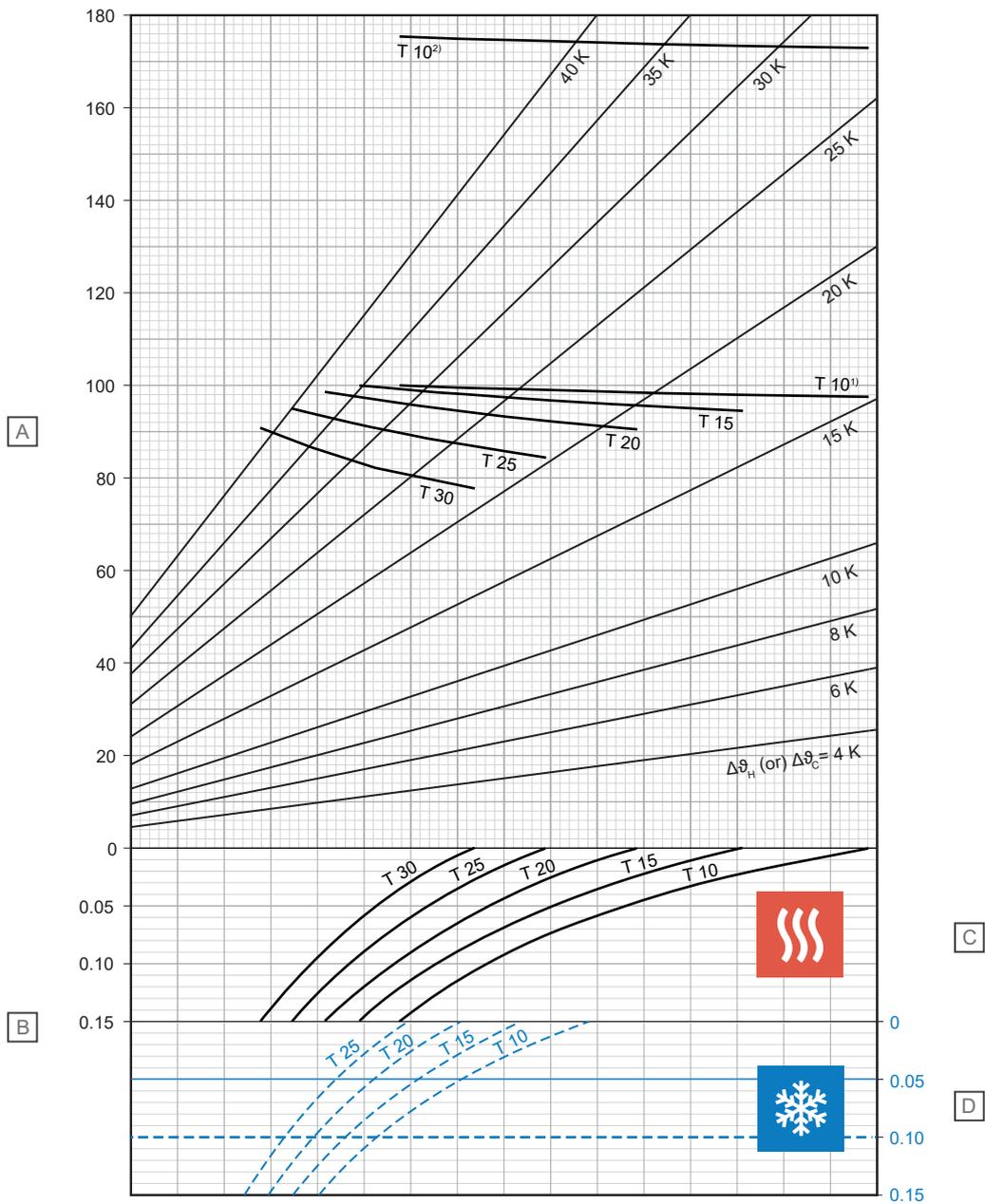
T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	37,4	8
15	33,2	8
20	29,6	8
25	26,3	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

D10000218

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 45 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000215

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> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,2
15	94,7	17,1
20	90,6	18,9
25	84,4	20,3
30	77,0	21,3

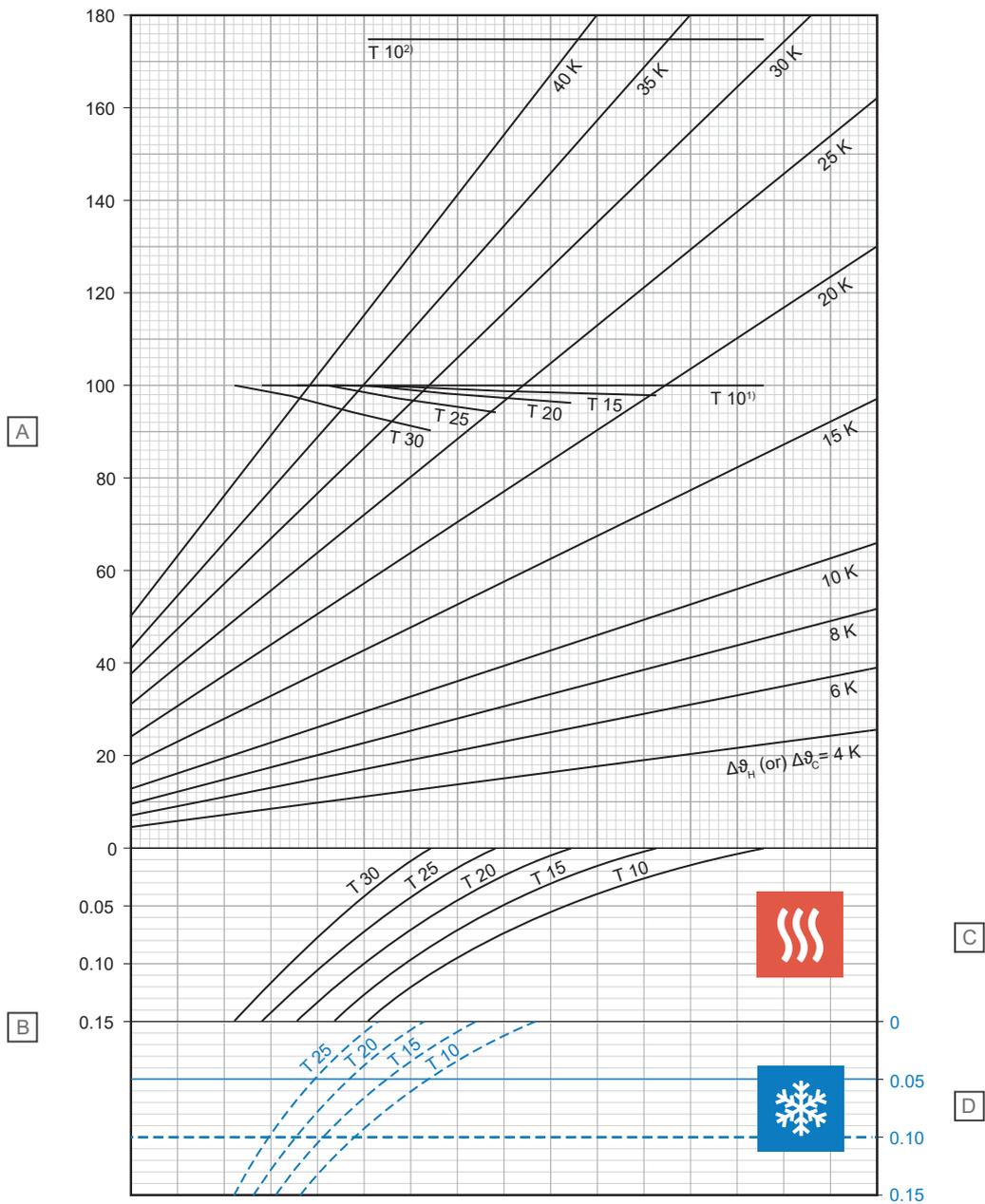
## D – Kühlung

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	35,8	8
15	31,9	8
20	28,5	8
25	25,4	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 65 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

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

## C – Heizung

T (cm)	$q_H$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,6
15	98,0	19,8
20	96,4	22,2
25	94,3	24,8
30	90,3	27,0

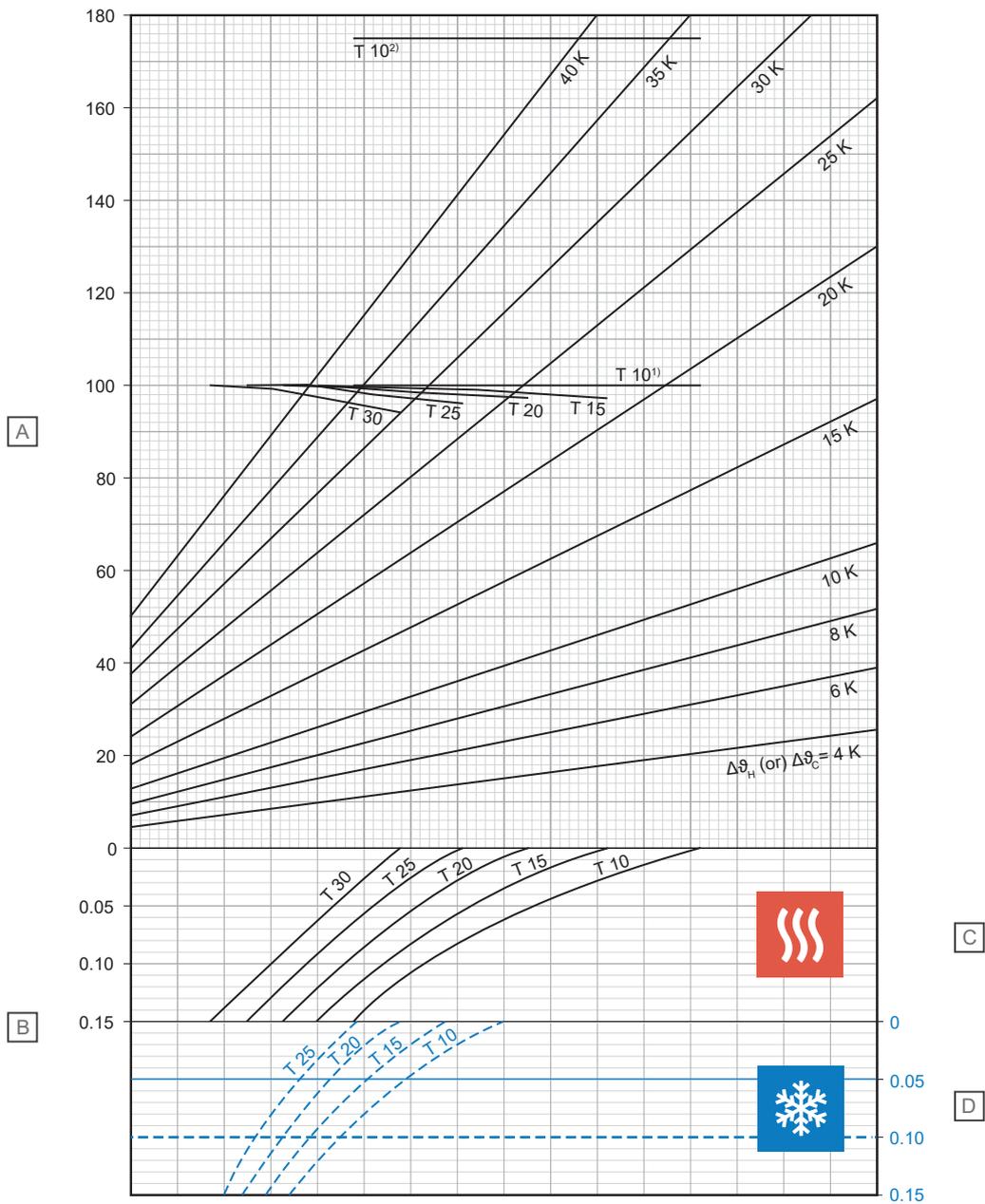
## D – Kühlung

T (cm)	$q_C$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	32,7	8
15	29,4	8
20	26,4	8
25	23,8	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $\vartheta_{F,max} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

# Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 75 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



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)
10	100,0	18,7
15	98,8	21,1
20	97,3	23,6
25	95,9	26,3
30	93,8	29,1

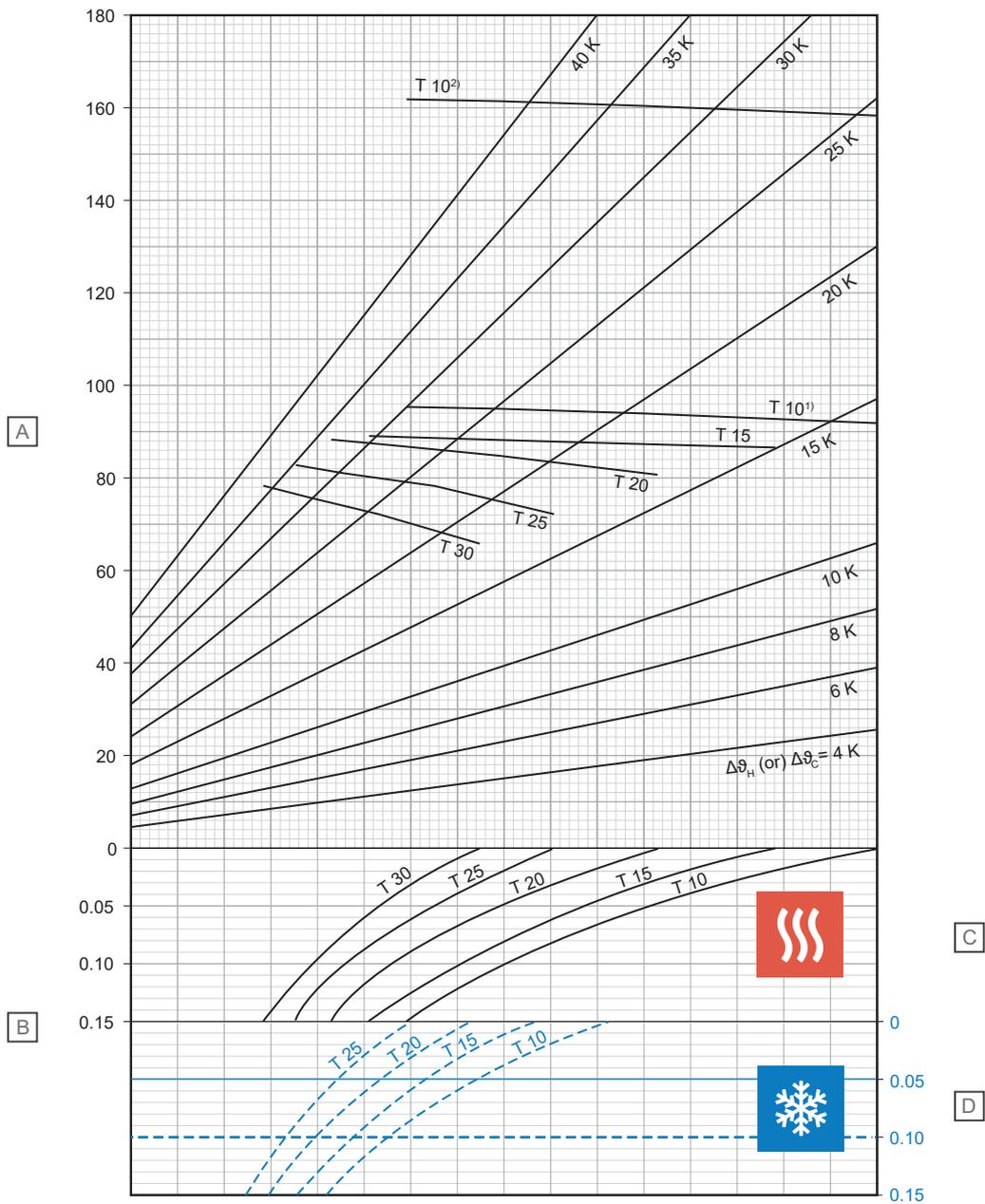
### D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	31,3	8
15	28,2	8
20	25,5	8
25	23,0	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

# Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 35 mm bei λu = 1,2 W/mK)



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)
10	92,2	13,3
15	86,1	14,5
20	80,1	15,6
25	72,2	16,3
30	64,5	16,8

### D – Kühlung

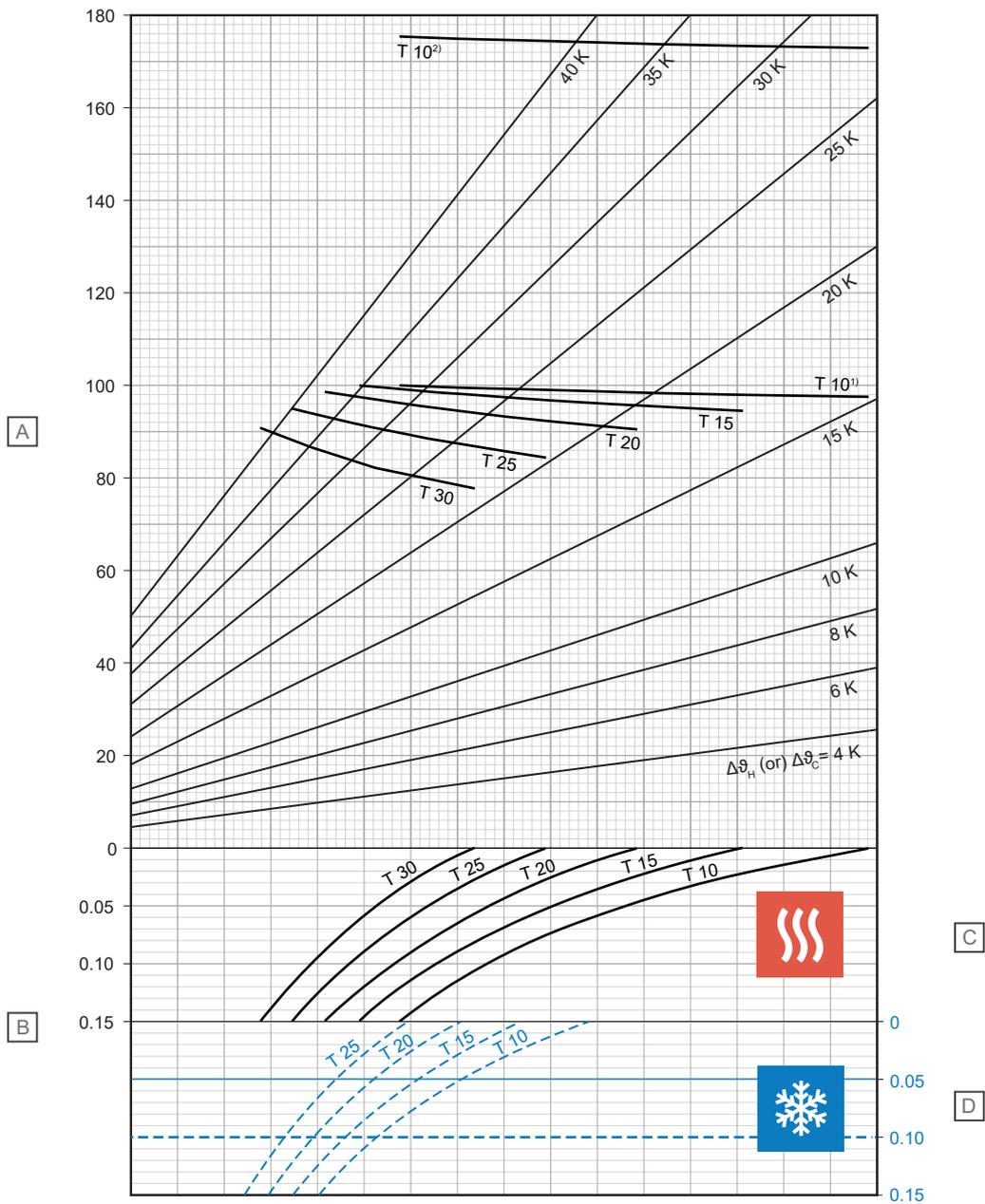
T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δϑ <sub>C,N</sub> (K)
10	37,7	8
15	33,6	8
20	30,0	8
25	26,7	8

<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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für ϑ<sub>i</sub> 20 °C und ϑ<sub>F,max</sub> 35 °C

D10000222

# Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 45 mm bei λu = 1,2 W/mK)



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)
10	97,7	15,0
15	94,6	16,8
20	90,3	18,5
25	84,1	19,8
30	76,5	20,7

### D – Kühlung

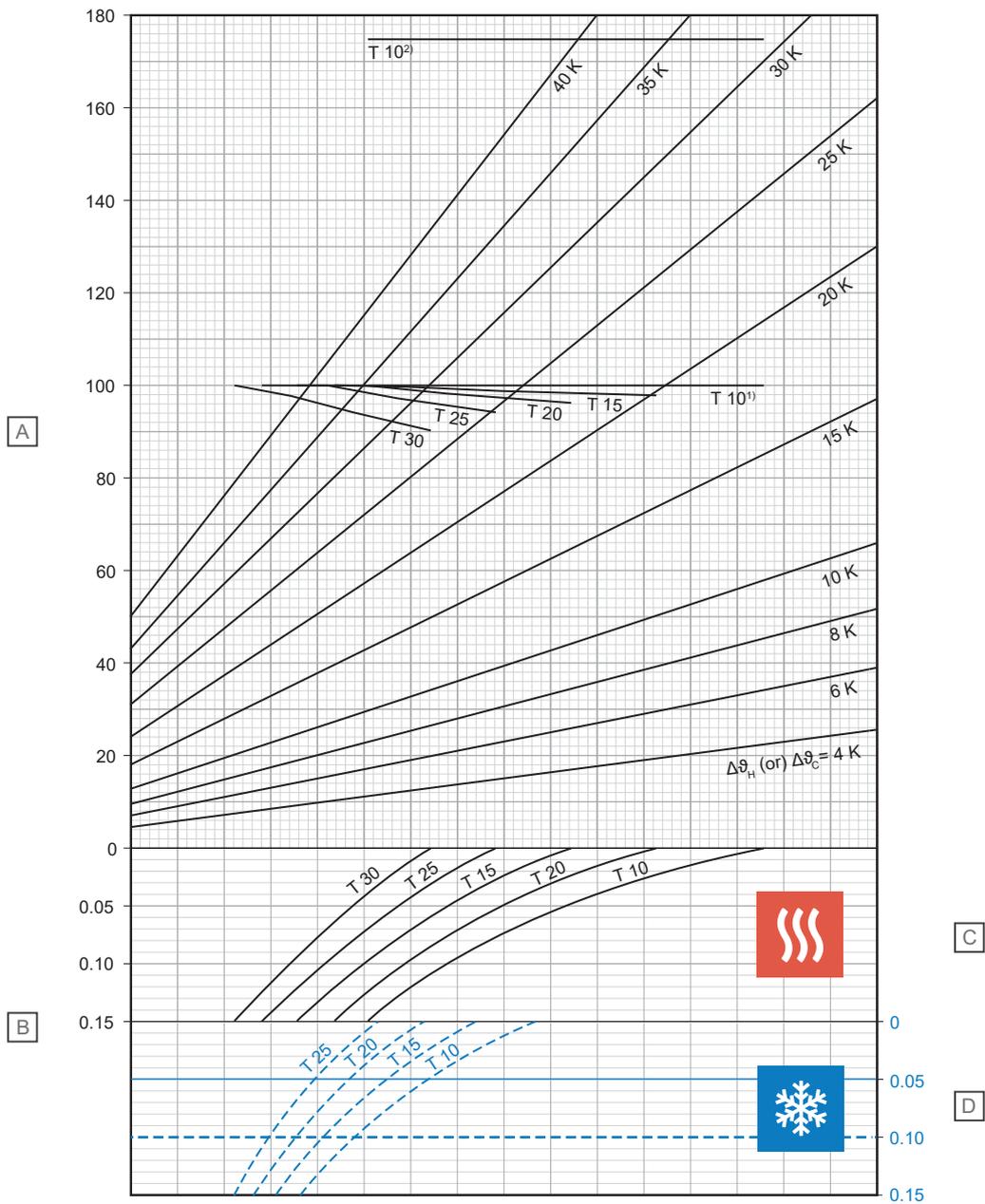
T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δϑ <sub>C,N</sub> (K)
10	36,0	8
15	32,2	8
20	28,8	8
25	25,8	8

<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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für ϑ<sub>i</sub> 20 °C und ϑ<sub>F,max</sub> 35 °C

D10000223

# Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 65 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000224

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)
10	100,0	17,4
15	98,0	19,5
20	96,2	21,8
25	94,1	24,3
30	89,9	26,4

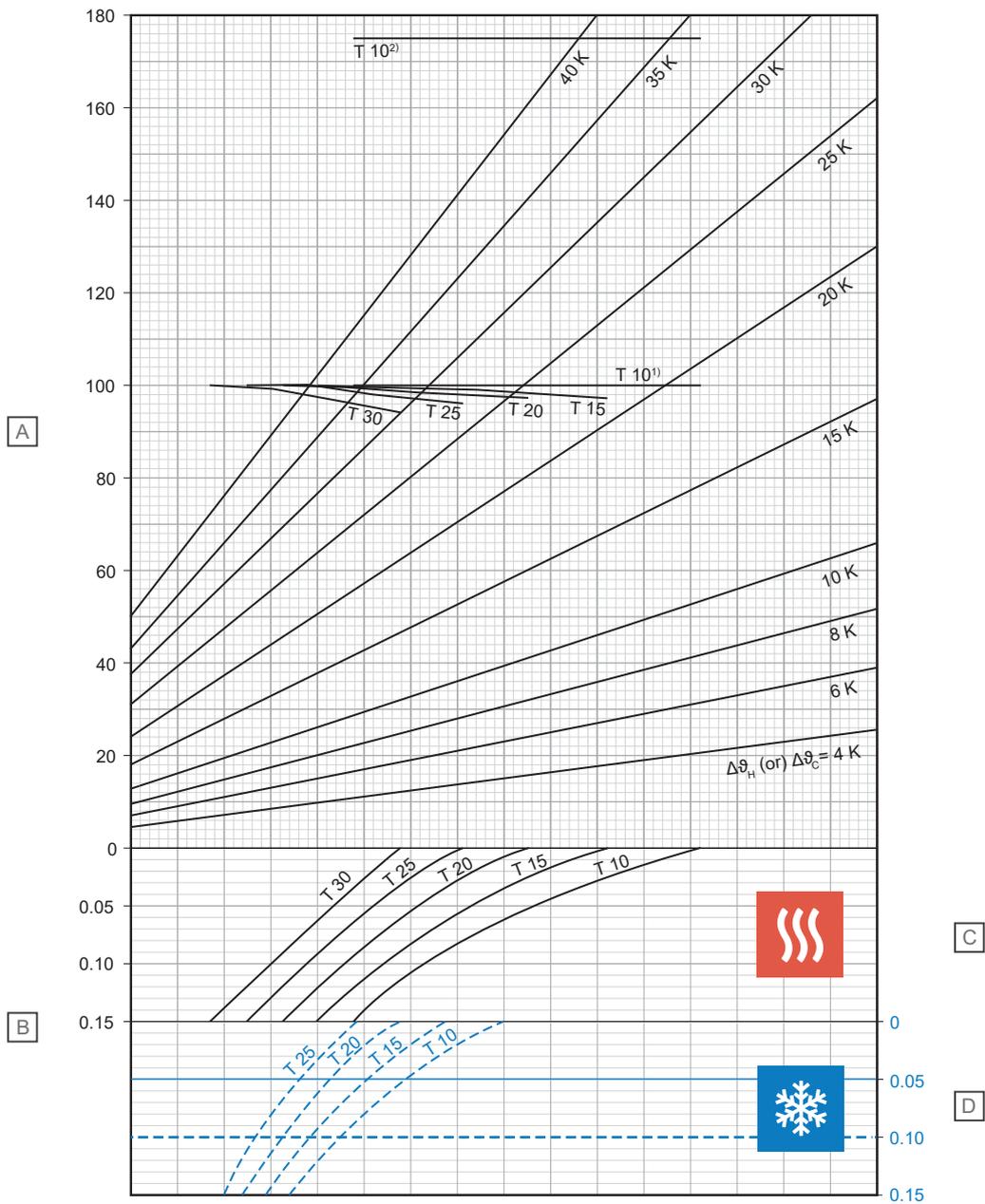
## D – Kühlung

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	32,9	8
15	29,7	8
20	26,8	8
25	24,1	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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für θ<sub>i</sub> 20 °C und θ<sub>F,max</sub> 35 °C

# Uponor Klett MLCP RED 16 × 2,0 mm mit Estrich-Lastverteilschicht (su = 75 mm bei $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



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)
10	100,0	18,5
15	98,7	20,8
20	97,3	23,2
25	95,7	25,8
30	93,5	28,5

### D – Kühlung

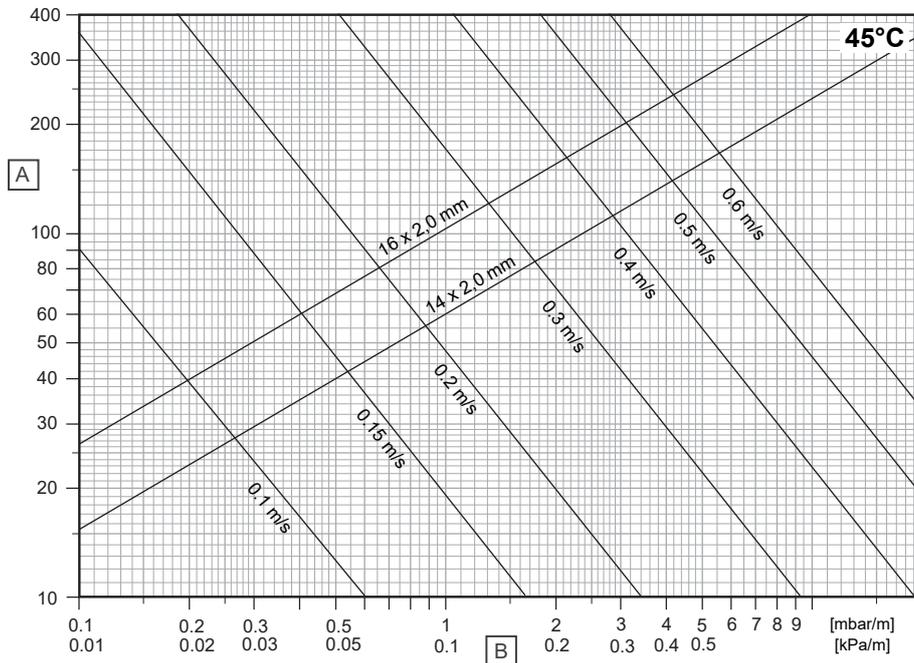
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	31,5	8
15	28,5	8
20	25,8	8
25	23,3	8

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

<sup>2)</sup> Grenzkurve gültig für  $\vartheta_i$  20 °C und  $\vartheta_{F,max}$  35 °C

## 2.4 Druckabfall-Diagramme

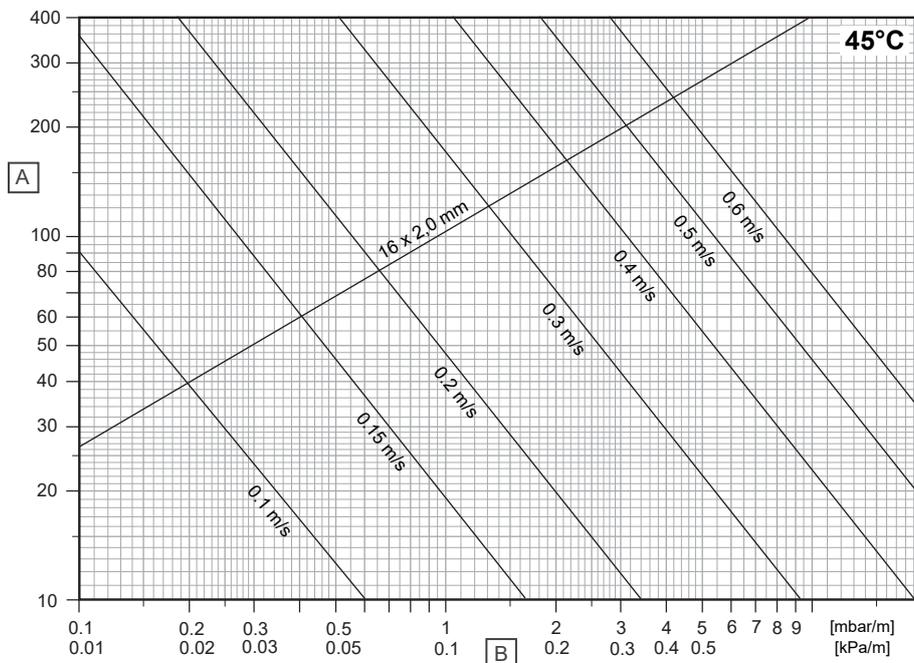
### Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



D10000226

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

### Uponor MLCP RED



D10000227

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

# 3 Installation

## 3.1 Ablauf der Installation

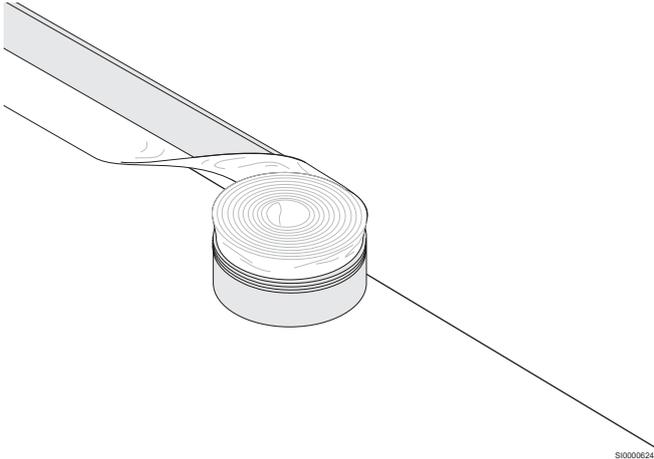


### HINWEIS!

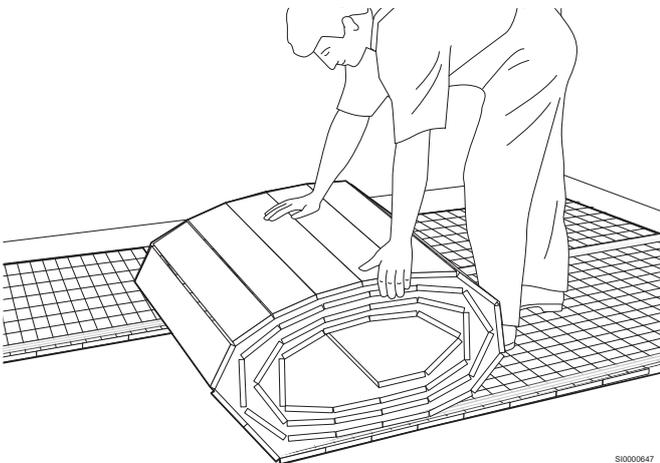
Die Installation muss von einer qualifizierten Person in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen und Vorschriften durchgeführt werden.

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

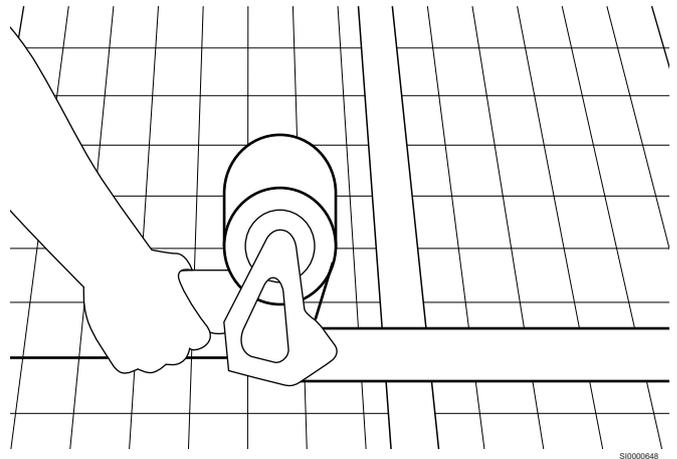
### 1. Installation von Einfassbändern



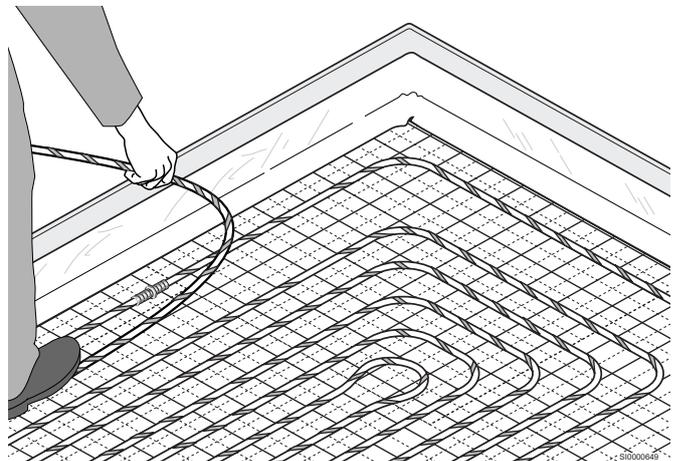
### 2. Installation der Paneele



### 3. Schließen der Lücken



### 4. Installation der Rohre



# 4 Technische Daten

## 4.1 Technische Daten

### Uponor Klett Rollplatte EPS DES WLS 032

Kurztext	Wert
Abmessungen	10000 x 1000 x 25 mm
Material	EPS mit Graphitbeimischung
Max. Flächenlast [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Thermischer Widerstand [ $R_{\lambda,ins}$ ]	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Dynamische Steifigkeit [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>
Brandverhalten (siehe EN 13501-1)	Klasse E
Folienraster	100 x 100 mm
Art des Systems	Nasssystem
Lastverteilungsschicht	Zementestrich oder Anhydritestrich

### Uponor Klett Rollplatte EPS DES

	25 – 2	30 – 2	30 – 3	35 – 3
Abmessungen	10000 x 1000 x 25 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 35 mm
Material	EPS	EPS	EPS	EPS
Max. Flächenlast [G]	5 kN/m <sup>2</sup>	5 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>
Thermischer Widerstand [ $R_{\lambda,ins}$ ]	0,6 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W	0,65 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Dynamische Steifigkeit [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	15 MN/m <sup>3</sup>
Brandverhalten (siehe EN 13501-1)	Klasse E	Klasse E	Klasse E	Klasse E
Folienraster	100 x 100 mm			
Art des Systems	Nasssystem			
Lastverteilungsschicht	Zementestrich oder Anhydritestrich			

### Uponor Klett Panel Silent

Kurztext	Wert
Abmessungen	1200 x 1000 x 30 mm
Kurzbezeichnung nach DIN EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SD20-CP3 (30-3)
Dämmmaterial	Mineralfasern
Max. Flächenlast [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Thermischer Widerstand [ $R_{\lambda,ins}$ ]	0,86 m <sup>2</sup> K/W
Zusammendrückbarkeit	3 mm
Dynamische Steifigkeit [s <sup>-1</sup> ]	20 MN/m <sup>3</sup>
Anwendungsbereich nach DIN 4108	DES-sm
Trittschallminderung [ $\Delta L_{w,P}$ ]	31 dB (bei 48 mm CT-Rohrüberdeckung) <sup>1)</sup>
Brandverhalten (siehe EN 13501-1)	Klasse E
Schmelzpunkt der Mineralwolle	> 1000 °C
Folienraster	100 x 100 mm
Art des Systems	Nasssystem
Lastverteilungsschicht	Zementestrich oder Anhydritestrich

<sup>1)</sup> Für den schalltechnischen Eignungsnachweis erfolgte die Messung und Bewertung für Uponor Klett Silent bei akkreditierten Prüfinstituten bzw. einer geeigneten Prüfstelle. Die Messwerte erlauben eine normkonforme Bewertung unter Berücksichtigung der tatsächlich eingesetzten Dämmstoffe und Estriche.

## Uponor Klett Twinboard

Kurztext	Wert
Abmessungen	2400 x 1000 x 3 mm
Material	Doppelwandige, PP-Hohlkammerplatte
Max. Flächenlast [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Zertifikate	Von KIWA TBU getestet und bewertet
Brandverhalten (siehe EN 13501-1)	Klasse E
Folienraster	100 x 100 mm
Art des Systems	Nasssystem
Lastverteilungsschicht	Zementestrich oder Anhydritestrich

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Rohrbezeichnung	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Rohrdimension	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Länge des Rohres	240 m; 640 m	240 m; 640 m
Material	PE-Xa-Fünfschichtrohr	PE-Xa-Fünfschichtrohr
Farbe	Weiß mit zwei blauen Längsstreifen	Weiß mit zwei blauen Längsstreifen
Herstellung	Siehe EN ISO 15875	Siehe EN ISO 15875
Zertifikate	KOMO, DIN CERTCO	KOMO, DIN CERTCO
Einsatzgebiet	Klasse 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)	Klasse 4 + 5 / 6 bar (EN ISO 15875)
Max. Betriebstemperatur <sup>1)</sup>	90 °C (EN ISO 15875)	90 °C (EN ISO 15875)
Rohrverbindungen	Uponor Schraubanschluss Uponor Smart Press-Kupplung	Uponor Klemmring-Verschraubung, Uponor Smart Press-Kupplung, Uponor Q&E Technologie
Gewicht	0,09 kg/m	0,1 kg/m
Wassergehalt	0,077 l/m	0,11 l/m
Sauerstoff-Dichtheit	Siehe ISO 17455; DIN 4726	Siehe ISO 17455; DIN 4726
Dichte	0,934 g/cm <sup>3</sup>	0,934 g/cm <sup>3</sup>
Materialklasse	Klasse B2 und Klasse E, DIN 4102/EN 13501	Klasse B2 und Klasse E, DIN 4102/EN 13501
Min. Biegeradius	8 x D; frei gebogen (112 mm) 5 x D; geführter Bogen (70 mm)	8 x D; frei gebogen (128 mm) 5 x D; geführter Bogen (80 mm)
Rohr-Rauhigkeit	0,007 mm	0,007 mm
Ideale Einbautemperatur	> 0 °C	> 0 °C
UV-Schutz	Undurchsichtiger Karton (Restmengen im Karton aufbewahren)	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 Klett MLCP RED

Kurztext	Wert
Rohrbezeichnung	Uponor Klett MLCP RED
Rohrdimension	16 x 2,0 mm
Länge des Rohres	240 m; 480 m
Material	Mehrschichtverbundrohr (PE-RT – Aluminium – PE-RT), überwacht durch SKZ (Süddeutsches Kunststoffzentrum), sauerstoffdicht gemäß DIN 4726.
Farbe	Rot
Herstellung	Siehe EN ISO 21003
Zertifikate	KOMO, DIN CERTCO
Einsatzgebiet	Klasse 4/5 (ISO 10508)
Max. Betriebstemperatur	60 °C
Max. Betriebsdruck	4 Bar
Rohrverbindungen	Uponor Schraubanschluss Uponor S-Press PLUS
Gewicht	0,076 kg/m
Wasservolumen	0,091 l/m
Sauerstoff-Dichtheit	Siehe ISO 17455; DIN 4726
Baumaterialklasse	B2 nach DIN 4102
Min. Biegeradius	4 × D frei gebogen (64 mm) 3 × D beim Biegen mit Hilfsmitteln (48 mm)
Rohr-Rauhigkeit	0,004 mm
Beste Montagetemperatur	≥ 0 °C
UV-Schutz	Brauner Karton (Restmengen im Karton aufbewahren)

# Uponor

## Uponor GmbH

Industriestraße 56  
D-97437 Hassfurt

1143092 v3\_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)