



# SHI-PRODUKTPASS

Produkte finden - Gebäude zertifizieren

SHI-Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**

## Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

Warengruppe: Sanitär - Heizung - Rohre

**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 Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## 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	Außenprodukt	nicht bewertungsrelevant



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## **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	12.2 Flexible Kunstschaum- Dämmstoffe für die Haustechnik	Halogenierte Treibmittel / Chlorparaffine / Polybromierte Biphenyle (PBB) / Polybromierte Diphenylether (PBDE)	QNG-ready
<b>Nachweis:</b> Herstellererklärung vom 26.07.2024			
<b>Bewertungsdatum:</b> 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## **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> Gedämmter Anschluss erdverlegter Wärmenetze	
<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	43 Flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse)	a) Chlorparaffine (vgl. Definition), Polybromierte Biphenyle (PBB) und Diphenylether (PBDE) und SVHC b) Antimontrioxid	Qualitätsstufe: 4
<b>Nachweis:</b> Herstellererklärung vom 26.07.2024			
<b>Bewertungsdatum:</b> 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## **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 / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt	43 Flammschutzmittel ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse)	Chlorparaffine (vgl. Definition), Polybromierte Biphenyle (PBB) und Diphenylether (PBDE) und SVHC	Qualitätsstufe: 4
<b>Nachweis:</b> Herstellererklärung vom 26.07.2024			
<b>Bewertungsdatum:</b> 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## **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	32b gummiartige Dämmprodukte auf Kautschuk- und PP/PE/EPDM-Basis im Innenbereich	gefährliche Einzelstoffe	Qualitätsniveau 5

**Nachweis:** Herstellererklärung vom 26.07.2024

**Bewertungsdatum:** 27.02.2025



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**



## **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 o2 Qualität der Innenraumluft			nicht bewertungsrelevant
Bewertungsdatum: 27.02.2025			



Produkt:

**Uponor Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**

**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 Ecoflex Thermo Twin HP**

SHI Produktpass-Nr.:

**15212-10-1001**

**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%BCfverfahren/kriterien%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

Uponor Ecoflex Thermo Twin HP  
Uponor Corporation



**EPD HUB, HUB-1146**

Publishing date 21 February 2024, last updated on 21 February 2024, valid until 21 February 2029.

## GENERAL INFORMATION

### MANUFACTURER

Manufacturer	Uponor Corporation
Address	Ilmalantori 4, 00240 Helsinki, 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. Shima Holder Hjort, 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	Magaly González Vázquez, 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	Uponor Ecoflex Thermo Twin HP
Additional labels	
Product reference	1093895 1093894
Place of production	Industriestraße 56, 97437 Hassfurt; Nordanövägen 2, 73061, Virsbo, Sweden; Kouvolantie 365, 15550 Nastola, Finland
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)	3,99E+00
GWP-total, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	4,00E+00
Secondary material, inputs (%)	0,492
Secondary material, outputs (%)	2,93
Total energy use, A1-A3 (kWh)	17,1
Total water use, A1-A3 (m <sup>3</sup> e)	1,36E-02

## 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

Uponor Ecoflex Thermo Single and Twin pre-insulated pipes for district heating, installed into ground of residential areas for heating and cooling application networks. The product consists of a PEX-a media pipe(s) separated by a profile PE insulation, covered by several layers of PEX foam insulation and a corrugated HDPE casing/jacket pipe.

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
Metals		
Minerals		
Fossil materials	100	EU
Bio-based materials		

### BIOGENIC CARBON CONTENT

Product's biogenic carbon content at the factory gate

Biogenic carbon content in product, kg C	0
Biogenic carbon content in packaging, kg C	0

### 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	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	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.

The production method is the pre-insulation of medium polyethylene pipe(s) by wrapping several PEX foam layers around the medium pipe(s) and extrude a corrugated Polyethylene casing/jacket pipe around the last foam layer.

The different stages are:

- supporting the media pipe(s) in the machine

- wrapping foam layer(s)
- melting foam layers together
- extruding corrugated jacket pipe
- cooling jacket pipe
- coiling the pipe
- cutting the pipe
- binding the pipe coil
- packaging and labelling the pipe coil

The finished pipe coil is packed with several layers of stretch foil.

## MANUFACTURING PROCESS



## 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 according to the PCR. The average distance of transportation from the production plant to the installation site is based on the actual sales average figures of the company in the local markets. The installation scenarios in Uponor's infrastructure product EPDs are based on TEPPFA's (The European Plastic Pipe and Fittings Association) industry averaged EPDs. These documents and their background reports include industry consensus estimates of the resource use, emissions and affluents of typical European installations; these parameters have been used as input for the Uponor EPD modelling. Environmental impacts from installation include standardized energy and installation tools, waste packaging materials and release of biogenic carbon dioxide from wood pallets.

Reference:

<https://www.teppfa.eu/sustainability/environmental-footprint/epd/>

### 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 negligible (C1). After ca 100 years of service life 5% of the end-of-life product is assumed to be sent to the closest treatment facilities (C2). The collected 5% from the demolition site is sent to recycling (C3), whereas the remaining 95% is left inert under the ground (C4). Due to the recycling of PE, the end-of-life product is converted into recycled PE (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.

### ALLOCATION, ESTIMATES AND ASSUMPTIONS

Allocation is required if some material, energy, and waste data cannot be measured separately for the product under investigation. All allocations are done as per the reference standards and the applied PCR. In this study, allocation has been done in the following ways:

Data type	Allocation
Raw materials	No allocation
Packaging materials	No allocation
Ancillary materials	No allocation
Manufacturing energy and waste	Allocated by mass or volume

### AVERAGES AND VARIABILITY

Type of average	No averaging
Averaging method	Not applicable
Variation in GWP-fossil for A1-A3	%

This EPD is product and factory specific and does not contain average calculations.

### 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 v3.8 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	3,44E+00	1,46E-01	4,09E-01	4,00E+00	6,09E-01	1,27E-01	MND	3,16E-06	2,35E-04	3,74E-02	6,18E-03	0,00E+00						
GWP – fossil	kg CO <sub>2</sub> e	3,44E+00	1,46E-01	4,08E-01	3,99E+00	6,09E-01	1,27E-01	MND	3,15E-06	2,35E-04	3,74E-02	6,15E-03	0,00E+00						
GWP – biogenic	kg CO <sub>2</sub> e	0,00E+00	0,00E+00	3,88E-04	3,88E-04	0,00E+00	-3,88E-04	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00						
GWP – LULUC	kg CO <sub>2</sub> e	1,52E-03	5,38E-05	1,98E-04	1,77E-03	2,19E-04	2,56E-05	MND	1,03E-08	8,65E-08	4,21E-06	2,28E-05	0,00E+00						
Ozone depletion pot.	kg CFC <sub>11</sub> e	8,05E-08	3,35E-08	5,50E-07	6,65E-07	1,40E-07	2,59E-08	MND	2,09E-13	5,40E-11	7,19E-11	1,54E-09	0,00E+00						
Acidification potential	mol H <sup>+</sup> e	1,04E-02	6,17E-04	9,77E-04	1,19E-02	2,54E-03	1,24E-03	MND	3,83E-08	9,93E-07	1,32E-05	4,54E-05	0,00E+00						
EP-freshwater <sup>2)</sup>	kg Pe	1,60E-06	1,19E-06	8,39E-06	1,12E-05	5,14E-06	1,36E-06	MND	2,24E-10	1,92E-09	5,67E-09	8,94E-08	0,00E+00						
EP-marine	kg Ne	2,13E-03	1,83E-04	2,14E-04	2,53E-03	7,53E-04	5,43E-04	MND	4,31E-09	2,95E-07	6,37E-06	1,59E-05	0,00E+00						
EP-terrestrial	mol Ne	2,26E-02	2,02E-03	2,05E-03	2,67E-02	8,31E-03	5,86E-03	MND	4,94E-08	3,26E-06	6,54E-05	1,74E-04	0,00E+00						
POCP (“smog”) <sup>3)</sup>	kg NMVOCe	9,56E-03	6,48E-04	9,47E-04	1,11E-02	2,63E-03	1,62E-03	MND	1,65E-08	1,04E-06	3,58E-05	4,99E-05	0,00E+00						
ADP-minerals & metals <sup>4)</sup>	kg Sbe	2,41E-05	3,42E-07	2,66E-06	2,71E-05	9,36E-06	1,43E-07	MND	6,85E-10	5,50E-10	1,27E-09	2,15E-08	0,00E+00						
ADP-fossil resources	MJ	8,02E+01	2,19E+00	4,56E+00	8,70E+01	9,23E+00	1,70E+00	MND	3,54E-05	3,52E-03	5,78E-03	1,16E-01	0,00E+00						
Water use <sup>5)</sup>	m <sup>3</sup> e depr.	1,63E+00	9,80E-03	1,11E-01	1,75E+00	3,64E-02	1,10E-02	MND	1,34E-06	1,58E-05	6,17E-04	6,74E-04	0,00E+00						

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 PO<sub>4</sub>e; 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	1,00E-07	1,68E-08	1,02E-08	1,27E-07	5,68E-08	3,24E-08	MND	3,34E-13	2,70E-11	1,74E-08	8,88E-10	0,00E+00						
Ionizing radiation <sup>6)</sup>	kBq U235e	1,09E-01	1,04E-02	1,41E-02	1,34E-01	4,19E-02	9,07E-03	MND	1,96E-07	1,68E-05	2,44E-05	5,58E-04	0,00E+00						
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	3,10E+01	1,97E+00	4,01E+00	3,70E+01	7,67E+00	1,38E+00	MND	3,02E-04	3,17E-03	4,84E-01	1,02E-01	0,00E+00						
Human toxicity, cancer	CTUh	9,52E-10	4,84E-11	2,27E-10	1,23E-09	2,04E-10	7,89E-11	MND	1,57E-14	7,79E-14	6,32E-11	4,01E-12	0,00E+00						
Human tox. non-cancer	CTUh	2,77E-08	1,95E-09	3,31E-09	3,30E-08	8,25E-09	9,48E-10	MND	4,12E-13	3,14E-12	3,44E-10	7,81E-11	0,00E+00						
SQP <sup>7)</sup>	-	2,37E+00	2,52E+00	9,40E-01	5,84E+00	1,04E+01	2,75E-01	MND	3,65E-05	4,06E-03	1,55E-02	2,17E-01	0,00E+00						

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	8,02E+00	2,47E-02	6,17E+00	1,42E+01	1,20E-01	2,68E-02	MND	3,90E-04	3,97E-05	1,29E-04	2,19E-03	0,00E+00						
Renew. PER as material	MJ	1,70E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,70E-02	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	-8,50E-04	-1,61E-02	0,00E+00						
Total use of renew. PER	MJ	8,04E+00	2,47E-02	6,17E+00	1,42E+01	1,20E-01	2,68E-02	MND	3,90E-04	3,97E-05	-7,21E-04	-1,40E-02	0,00E+00						
Non-re. PER as energy	MJ	4,15E+01	2,19E+00	3,51E+00	4,72E+01	9,23E+00	1,70E+00	MND	3,54E-05	3,52E-03	5,78E-03	1,16E-01	0,00E+00						
Non-re. PER as material	MJ	6,16E+01	0,00E+00	1,05E+00	6,26E+01	0,00E+00	-1,05E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	-3,08E+00	-5,85E+01	0,00E+00						
Total use of non-re. PER	MJ	1,03E+02	2,19E+00	4,56E+00	1,10E+02	9,23E+00	6,53E-01	MND	3,54E-05	3,52E-03	-3,07E+00	-5,84E+01	0,00E+00						
Secondary materials	kg	4,92E-03	6,08E-04	2,52E-03	8,04E-03	1,08E-03	3,67E-02	MND	2,04E-07	9,78E-07	3,99E-06	4,77E-05	1,46E-18						
Renew. secondary fuels	MJ	0,00E+00	6,14E-06	2,81E-04	2,88E-04	1,09E-05	5,89E-06	MND	7,81E-10	9,87E-09	2,42E-08	1,20E-06	0,00E+00						
Non-ren. secondary fuels	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00						
Use of net fresh water	m <sup>3</sup>	1,06E-02	2,84E-04	2,66E-03	1,36E-02	1,52E-03	2,34E-04	MND	3,71E-08	4,56E-07	1,84E-06	8,53E-05	2,17E-19						

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	5,69E-02	2,90E-03	1,64E-02	7,62E-02	1,07E-02	4,32E-03	MND	5,54E-07	4,67E-06	1,10E-04	2,36E-04	0,00E+00						
Non-hazardous waste	kg	2,14E+00	4,77E-02	2,99E-01	2,49E+00	5,47E-01	4,05E-02	MND	1,12E-05	7,68E-05	4,95E-03	3,04E-01	0,00E+00						
Radioactive waste	kg	6,55E-04	1,47E-05	5,91E-06	6,75E-04	6,25E-05	1,14E-05	MND	1,03E-10	2,36E-08	3,28E-08	7,24E-07	0,00E+00						

### END OF LIFE – OUTPUT FLOWS

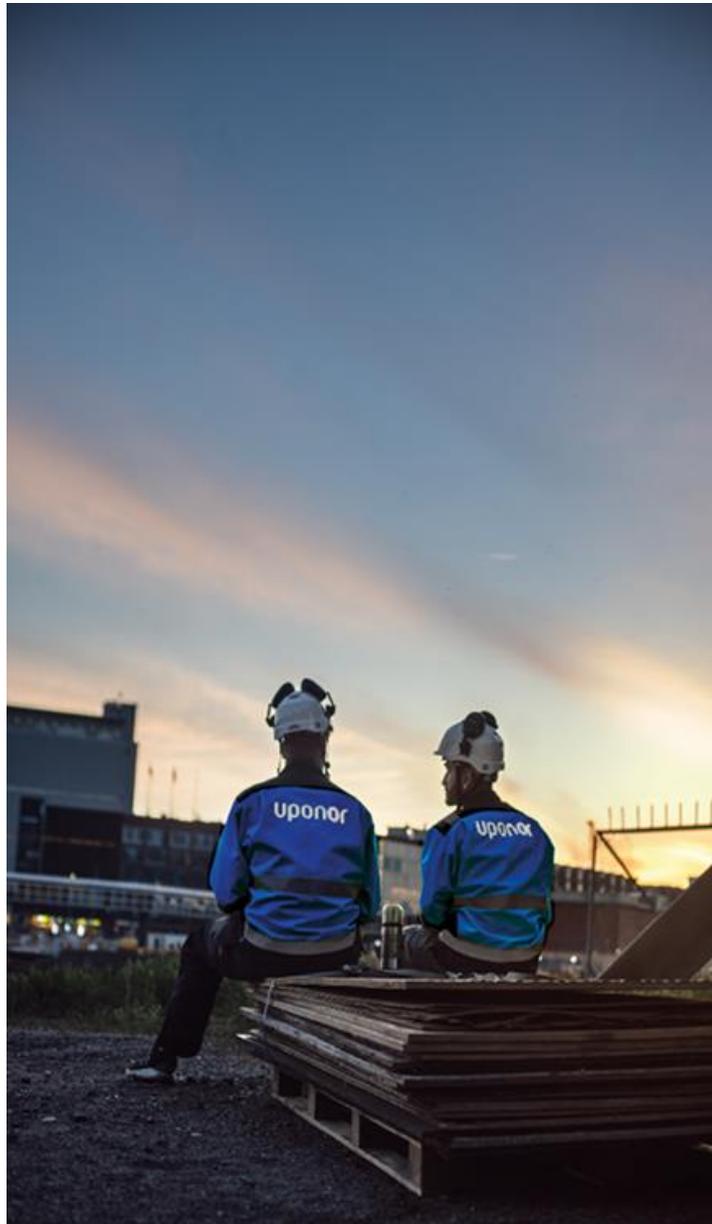
Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Components for re-use	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00						
Materials for recycling	kg	2,65E-02	0,00E+00	2,96E-02	5,61E-02	0,00E+00	8,82E-03	MND	0,00E+00	0,00E+00	5,00E-02	0,00E+00	0,00E+00						
Materials for energy rec	kg	5,34E-02	0,00E+00	2,96E-02	8,30E-02	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00						
Exported energy	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00						

### 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	3,01E+00	1,44E-01	4,00E-01	3,56E+00	6,03E-01	1,26E-01	MND	3,07E-06	2,32E-04	3,50E-02	6,09E-03	0,00E+00						
Ozone depletion Pot.	kg CFC <sub>11</sub> e	7,50E-08	2,66E-08	3,69E-07	4,71E-07	1,11E-07	2,06E-08	MND	1,85E-13	4,27E-11	5,79E-11	1,22E-09	0,00E+00						
Acidification	kg SO <sub>2</sub> e	8,22E-03	4,80E-04	8,06E-04	9,51E-03	1,56E-03	8,89E-04	MND	3,26E-08	7,72E-07	9,36E-06	3,43E-05	0,00E+00						
Eutrophication	kg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> e	1,97E-03	1,09E-04	3,15E-04	2,39E-03	3,42E-04	2,30E-04	MND	1,19E-08	1,76E-07	7,76E-04	1,01E-05	0,00E+00						
POCP ("smog")	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> e	8,19E-04	1,87E-05	5,47E-05	8,92E-04	7,94E-05	2,21E-05	MND	1,71E-09	3,01E-08	1,19E-05	1,32E-06	0,00E+00						
ADP-elements	kg Sbe	2,43E-05	3,31E-07	2,64E-06	2,73E-05	9,34E-06	1,41E-07	MND	6,83E-10	5,33E-10	1,18E-09	2,09E-08	0,00E+00						
ADP-fossil	MJ	1,03E+02	2,19E+00	4,56E+00	1,09E+02	9,23E+00	1,70E+00	MND	3,54E-05	3,52E-03	5,78E-03	1,16E-01	0,00E+00						

### 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	2,36E+00	1,44E-01	3,97E-01	2,90E+00	6,03E-01	1,26E-01	MND	3,05E-06	2,32E-04	3,41E-02	6,07E-03	0,00E+00						
Ozone Depletion	kg CFC <sub>11</sub> e	9,49E-08	2,66E-08	3,69E-07	4,90E-07	1,32E-07	2,06E-08	MND	1,81E-13	4,27E-11	5,79E-11	1,22E-09	0,00E+00						
Acidification	kg SO <sub>2</sub> e	7,22E-03	2,94E-02	4,39E-02	8,05E-02	5,33E-02	6,36E-02	MND	1,60E-06	4,72E-05	9,04E-04	2,23E-03	0,00E+00						
Eutrophication	kg Ne	6,09E-04	6,14E-05	1,03E-04	7,73E-04	2,86E-04	1,05E-04	MND	1,18E-09	9,88E-08	1,23E-06	3,72E-06	0,00E+00						
POCP ("smog")	kg O <sub>3</sub> e	1,00E-01	4,74E-04	4,98E-04	1,01E-01	2,79E-02	1,38E-03	MND	1,04E-08	7,63E-07	2,90E-05	4,09E-05	0,00E+00						
ADP-fossil	MJ	1,15E+01	2,99E-01	5,60E-01	1,23E+01	1,29E+00	2,31E-01	MND	2,96E-06	4,82E-04	7,78E-04	1,54E-02	0,00E+00						



## 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 compliance 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.

Magaly González Vázquez, as an authorized verifier acting for EPD Hub Limited  
21.02.2024



## ANNEX 1: CONVERSION TABLE FOR PRODUCT STAGE (A1-A3) GWP – EN 15804+A2, PEF

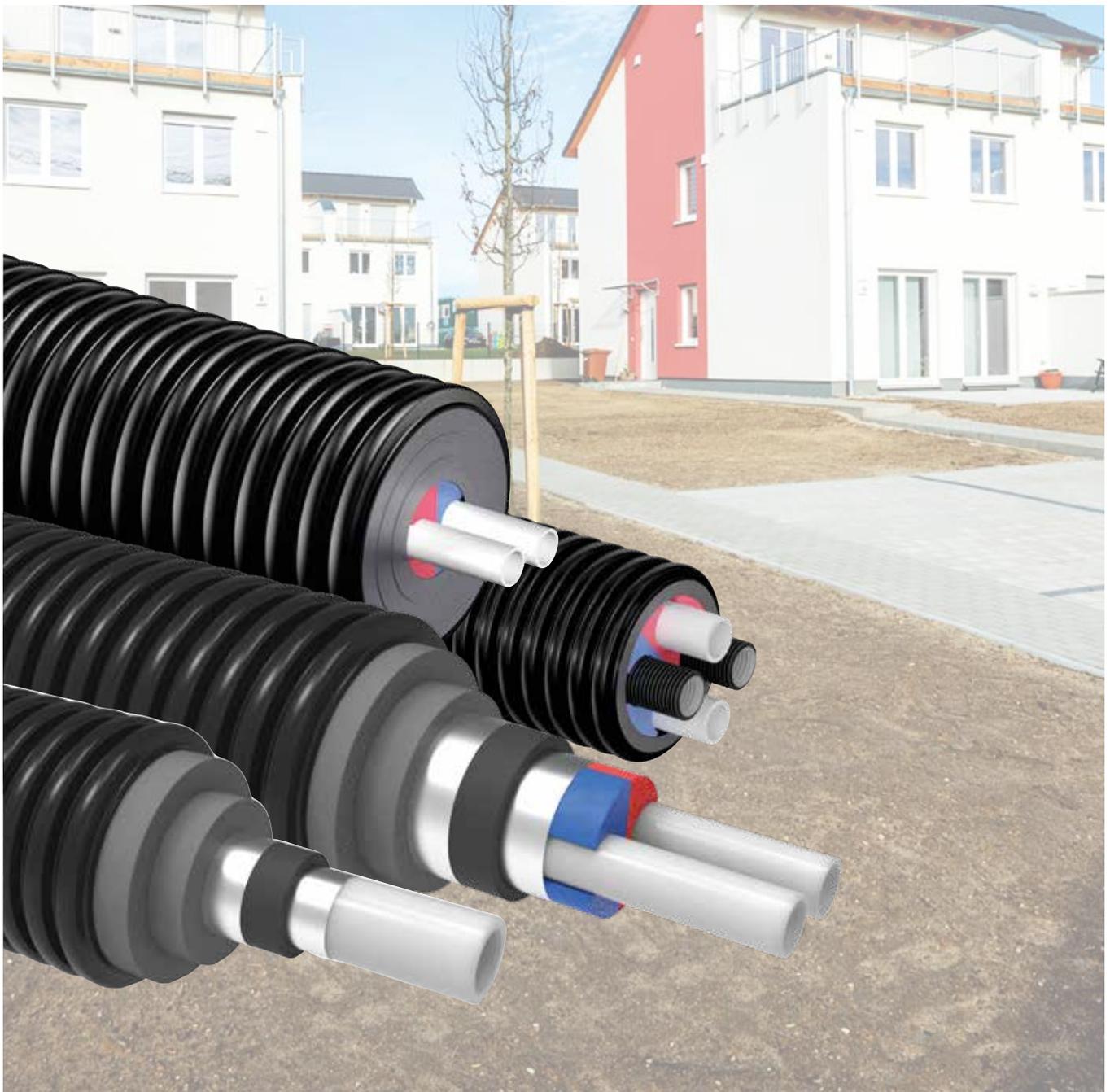
Product Number	Product Description	Unit Product Weight (kg/m of pipe)	GWP – total, Stages A1-A3 (kg CO2e/m of pipe)	Product Length (m)	GWP – total, Stages A1-A3 (kg CO2e)
1093894	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X32X2,9-2X32X3,5/140MM	1,70	6,80E+0	200,00	1,36E+3
1093895	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X40X3,7-2X32X3,5/175MM	2,60	1,04E+1	200,00	2,08E+3

## ANNEX 2: CONVERSION TABLE FOR PRODUCT STAGE (A1-A3) GWP – EN 15804+A1, CML/ISO 21930

Product Number	Product Description	Unit Product Weight (kg/m of pipe)	GWP – total, Stages A1-A3 (kg CO2e/m of pipe)	Product Length (m)	GWP – total, Stages A1-A3 (kg CO2e)
1093894	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X32X2,9-2X32X3,5/140MM	1,70	6,05E+0	200,00	1,21E+3
1093895	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X40X3,7-2X32X3,5/175MM	2,60	9,26E+0	200,00	1,85E+3

## Uponor Ecoflex Nahwärmesysteme

DE Technische Informationen 2024-10



# Flexibilität – vom ersten Handgriff bis zur Hauseinführung

## Schneller Baufortschritt / geringe Montagezeiten

Die Flexibilität und das geringe Gewicht unserer vorgedämmten Rohrleitungen gewähren Ihnen ein einfaches Handling und einen schnellen Baufortschritt, der zusätzlich durch ein lückenloses Systemzubehör unterstützt wird. Von diversen Mauerdurchführungen über Isoliersätze bis zum bewährten Fittingsortiment.

Die wichtigsten Vorteile in puncto Verlegung und Verbindung:

- Problemlose Verlegung um Ecken und Hindernisse.
- Bis zu 200 m verbindungsfreie Installation am Stück.
- Selbstkompensierender Rohraufbau macht die Montage von Dehnungsausgleichen überflüssig.
- Einfache, sichere Verbindungstechnik ohne Schweißen oder Spezialwerkzeuge inkl. Nachdämmung von Anschlüssen und Abzweigen

### Unser besonderer Service für Sie:

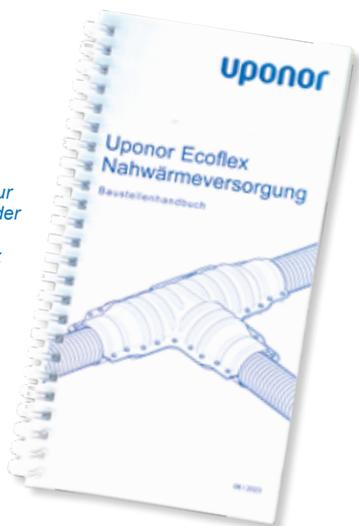
- Zuschnitt-Service: passend abgelängte Teillängen, individuell für Ihre Baustelle
- Anlieferung von Standard- und Teillängen in Deutschland (Festland) direkt auf die Baustelle
- Umfassende Unterstützung bei der Planung und Auslegung durch erfahrene Ingenieure
- Projektbegleitung und Produktschulungen vor Ort



*Einfache Handhabung dank ausgezeichneter Flexibilität: Nicht nur beim Abrollen im Graben, sondern auch und besonders bei der Hauseinführung schätzen unsere Kunden diesen Produktvorteil.*

### Tipp!

Viele hilfreiche Informationen zur chronologischen Verarbeitung der Uponor Ecoflex Komponenten finden Sie gebündelt im Ecoflex Baustellenhandbuch.



# Inhalt

<b>Systembeschreibung und Einsatzbereiche.....</b>	<b>4</b>	<b>Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen .....</b>	<b>57</b>
Systembeschreibung.....	4	Allgemein .....	57
Uponor Ecoflex Systemrohre und Einsatzbereiche.....	5	Druckprüfung mit Druckluft bzw. Inertgas .....	57
<b>Uponor Ecoflex Rohrtypen .....</b>	<b>7</b>	Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Druckluft oder Inertgas.....	58
Uponor Ecoflex VIP Thermo .....	7	Druckprüfung mit Wasser .....	59
Uponor Ecoflex Thermo .....	10	Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Wasser.....	60
Uponor Ecoflex Varia .....	13	Spülen von Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen.....	61
Uponor Ecoflex VIP Aqua .....	15	Spülprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Spülmedium: Wasser .....	62
Uponor Ecoflex Aqua .....	17	<b>Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Ecoflex Heizungsinstallationen .....</b>	<b>63</b>
Uponor Ecoflex Quattro .....	19	Beschreibung .....	63
Uponor Ecoflex Supra / Supra PLUS.....	21	Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Ecoflex Heizungsinstallationen. Prüfmedium: Wasser .....	64
<b>Uponor Ecoflex Systemkomponenten .....</b>	<b>24</b>	<b>Materialeigenschaften der Ecoflex Rohre .....</b>	<b>65</b>
Verbindungstechnik .....	24	Materialeigenschaften der Mediumrohre .....	65
Systemzubehör .....	27	Materialeigenschaften des Mantelrohres.....	69
<b>Dimensionierungsdaten Heizung .....</b>	<b>37</b>	Materialeigenschaften des Dämmmaterials .....	69
Druckverlusttabelle für Ecoflex Heizungsleitungen .....	37	<b>Uponor Haftungserklärung .....</b>	<b>70</b>
Schnellauslegung (Heizung) .....	38	So erhalten Sie die Uponor Haftungserklärung.....	70
<b>Dimensionierungsdaten Trinkwasser .....</b>	<b>41</b>	Haftungserklärung Muster .....	71
Druckverlusttabelle für Ecoflex Trinkwasserleitungen, warm (TWW).....	41	Registrierungsformular.....	72
Druckverlusttabelle für Ecoflex Trinkwasserleitungen, kalt (TWK).....	42	<b>Vordruck: Materialbedarf Uponor Ecoflex Direktanbindung „A nach B“.....</b>	<b>73</b>
<b>Wärmeverluste .....</b>	<b>43</b>	<b>Uponor Ecoflex Mietservice .....</b>	<b>74</b>
<b>Hinweise zur Verarbeitung und Montage.....</b>	<b>52</b>		
Allgemein .....	52		
Verlege- und Montagezeiten.....	53		
Hinweise zur Rohrverlegung.....	54		

# Uponor Ecoflex Systeminformationen

## Die clevere Entscheidung für Qualität

Ganz gleich, ob es sich um umfangreiche Versorgungsnetze oder um die Einzelanbindung eines Gebäudes handelt – warmes und kaltes Trinkwasser sowie Heiz- und Kühlwasser werden mit Uponor Ecoflex sicher und energieeffizient transportiert. Und unser Service rund um unsere Uponor Ecoflex Nahwärmesysteme bietet Ihnen zudem in allen Projektphasen umfassende Unterstützung.



### Ihr Nutzen:

- Bis zu 200 m verbindungsfree Installation am Stück
- Geringes Gewicht ermöglicht ein einfaches Handling
- Flexible, schnelle Verlegung um Hindernisse, Ecken, durch Mauerdurchführungen und Schächte
- Einfache, sichere Verbindungstechnik inklusive Nachdämmung von Anschlüssen und Abzweigen
- Der selbstkompensierende Rohraufbau macht den Einbau von Dehnungsausgleichern überflüssig

### Qualität mit Brief und Siegel

Kompromisslose Qualität steht für uns an erster Stelle. Die lückenlose Qualitätskontrolle bei der Produktion ist hierbei nur ein Teil unseres Qualitätsmanagements. Auch von unabhängigen Prüforganisationen lassen wir uns regelmäßig bescheinigen, dass unsere Produkte strengsten Standards entsprechen.

#### DIN CERTCO Zertifizierung Wärmeverluste Überwacht nach VDI 2055

Jährliche Zertifizierung der Wärmeverluste des Ecoflex Thermo Rohrsystems nach dem VDI Merkblatt M4 zur Veröffentlichung der Wärmeverlustdiagramme bei genormten Basisparametern.

#### KOMO Systemzertifizierung

Halbjährliche KOMO-Systemzertifizierung des Ecoflex VIP Thermo und Ecoflex Thermo Rohrsystems für die Nahwärme auf Basis der Kiwa Richtlinie BRL 5609 durch Prüfung des Mediumrohres inkl. Fittings unter Konditionen der Nahwärme sowie der Druckwasserdichtigkeit der Zubehörkomponenten bei 0,3 bar.

#### Deklaration nach DIN EN 15632

Nachweis der Übereinstimmung von Ecoflex Thermo Rohrsystemen mit der DIN EN 15632 „Fernwärmerohre – werksmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme“ durch die unabhängige akkreditierte Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.

#### Verkehrslast

Der statische Nachweis gemäß ATV-DVWK-A127 bestätigt, dass Ecoflex Rohre unter definierten Einbaubedingungen mit hohen Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) entsprechend Arbeitsblatt ATV-A127 einsetzbar sind. Die Ringsteifigkeit der Mantelrohre ist gemäß EN ISO 9969 für eine Belastung von 4 kN/m<sup>2</sup> (Klasse SN4) geprüft.

#### Alterungsbeständigkeit der Dämmung

Untersuchungen zeigen, dass unter verschiedenen Einbaubedingungen selbst nach Jahren keine signifikante Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit der PEX-Dämmung festgestellt werden konnte.

#### Beständigkeit gegen Durchfeuchtung

Die Werkstoffprüfung nach EN 489 bei 80 °C bescheinigt dem PEX-Dämmstoff eine Wasseraufnahme von weniger als 1 % vol. Seine Dämmeigenschaften bleiben bei dieser geringen Wasseraufnahme praktisch unverändert.

# Uponor Ecoflex Systemrohre und Einsatzbereiche

## Uponor Ecoflex VIP Thermo

Die ausgezeichnete Dämmqualität und die hohe Flexibilität machen das Ecoflex VIP Thermo Rohr zum neuen Standard in der Heiz- und Kühlwasserversorgung.

## Uponor Ecoflex Thermo

Hochflexible Einzel- oder Doppelrohre zur Heiz- und Kühlwasserverteilung und Gebäudeeinzelanbindung. Als Ecoflex Thermo Twin mit Vor- und Rücklaufleitung in nur einem Systemrohr.

## Uponor Ecoflex Thermo Mini

Einzelrohre für die Heiz- und Kühlwasserversorgung in Einsatzbereichen mit geringen Dämmanforderungen.

## Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

Vorgedämmte Rohre für die Wärmeverteilung mit integrierten Kabel-Leerrohren für den Anschluss außenstehender Wärmepumpen.

## Uponor Ecoflex Varia

Wirtschaftliche Einzel- oder Doppelrohre zur Heiz- und Kühlwasserverteilung und Gebäudeeinzelanbindung mit reduzierten Wärmedämmanforderungen. Als Ecoflex Varia Twin mit Vor- und Rücklaufleitung in nur einem Systemrohr.

## Uponor Ecoflex VIP Aqua

Für den hygienischen und energieeffizienten Transport von warmen Trinkwasser. In den Ausführungen Einzel- oder Doppelrohr.

## Uponor Ecoflex Aqua

Das Einzel- oder Doppelrohr für warmes Trinkwasser. Als Aqua Twin mit integrierter Zirkulationsleitung ausgestattet.

## Uponor Ecoflex Quattro

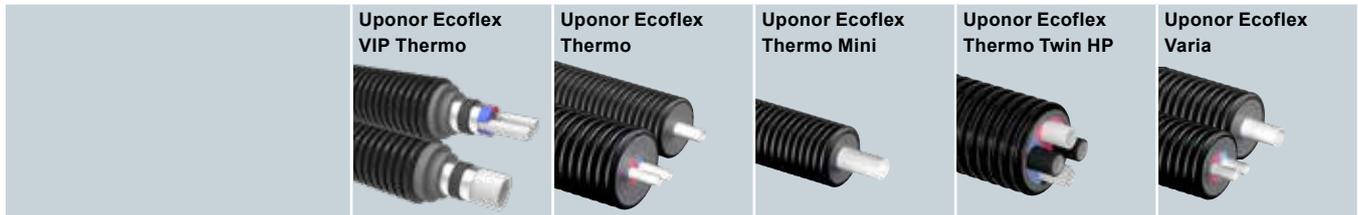
Die All-in-one-Lösung für Heiz- und warmes Trinkwasser in einer flexiblen Rohrleitung. Ideal und wirtschaftlich für Einzelanbindungen.

## Uponor Ecoflex Supra

Für kaltes Trinkwasser, Kühl- und Druckabwasser. Als Ecoflex Supra PLUS mit integriertem Frostschutzkabel erhältlich.



# Uponor Ecoflex Systemrohre und Einsatzbereiche



## Hauptanwendung

Heizwasser	•	•	•	•	•
Kühlwasser	•	•	•	•	•
Integrierte Leerrohre für Kabel				•	

## Varianten

Single / Twin	• / •	• / •	• / -	- / •	• / •
---------------	-------	-------	-------	-------	-------

## Material

Mediumrohr	PE-Xa mit EVOH				
Dämmmaterial	VIP und PEX	PEX	PEX	PEX	PEX
Dämmeigenschaften	++++	+++	+	+++	++
Mantelrohr	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD



## Hauptanwendung

Heizwasser	•				
Kühlwasser				•	
Trinkwasser, warm	•	•	•		
Trinkwasser, kalt				•	•
Frostschutzkabel					•

## Varianten

Single / Twin	- / •	• / •	• / •	• / -	• / -
---------------	-------	-------	-------	-------	-------

## Material

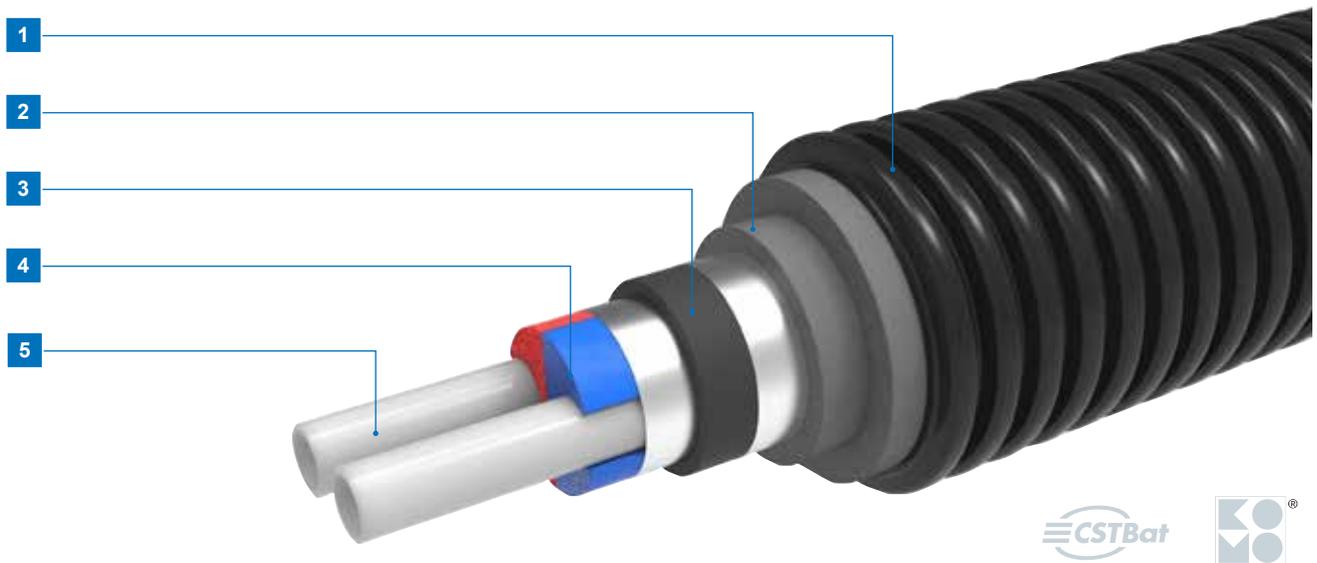
Mediumrohr	PE-Xa PE-Xa mit EVOH	PE-Xa	PE-Xa	PE 100-RC	PE 100-RC
Dämmmaterial	PEX	VIP und PEX	PEX	PEX	PEX
Dämmeigenschaften	+++	++++	+++	+++	+++
Mantelrohr	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD

# Uponor Ecoflex Rohrtypen

## Uponor Ecoflex VIP Thermo

Die Uponor Ecoflex VIP Thermo Rohre sind gemäß DIN EN 15632 produziert und für den Einsatz in Heiz- und Kühlanwendungen konzipiert. Ecoflex VIP Thermo Single Rohre werden als Einzelleitungen für große Volumenströme eingesetzt. In den Ecoflex VIP Thermo Twin Rohren

sind Heizungsvor- und rücklauf in einem Rohr kombiniert. Die große Flexibilität und Verlegbarkeit von der Rolle ermöglichen eine zeit- und kosteneffiziente Installation. Die Uponor Ecoflex VIP Thermo Rohre haben zusätzlich eine sehr hohe Dämmleistung.



- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Dämmmaterial (Hybridkonstruktion): VIP-Dämmschicht (Vakuum-Isolations-Paneel) mit einem Lambda-Wert von 0,004 W/mK. In Kombination mit mehrlagigem, vernetztem Polyethylen-Dämmstoff
- 4** Das zweifarbige Zentrierprofil „Dog Bone“ im Ecoflex VIP Thermo Twin Rohr verhindert effektiv die Verwechslung von Vor- und Rücklauf
- 5** Das Mediumrohr aus PE-Xa ist temperaturbeständig, korrosionsfrei, resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse. Durch eine aufgebraute EVOH-Schicht ist es gemäß DIN 4726 sauerstoffdiffusionsdicht

### Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Sehr flexibel
- Hohe Energieeffizienz
- Bewährtes Dämmmaterial mit hoher Dämmleistung
- Lieferlängen nach Kundenwunsch
- Umfangreiches Sortiment an Fittings und Zubehörkomponenten

## Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



40 – 125 mm

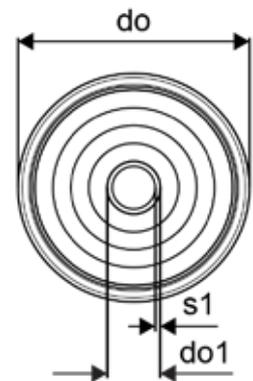
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	VIP und PEX-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrugiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Überall dort, wo es auf eine sehr hohe Dämmleistung und Energieeffizienz in Nahwärmenetzen ankommt, wird dieses Rohrsystem etabliert.

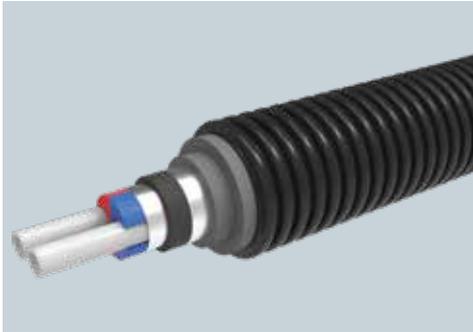
\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>40/140</b>	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200
<b>50/140</b>	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200
<b>63/140</b>	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200
<b>75/140</b>	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200
<b>90/175</b>	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100
<b>110/175</b>	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100
<b>125/200</b>	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

## Ecoflex VIP Thermo Twin 2 x PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 75 mm

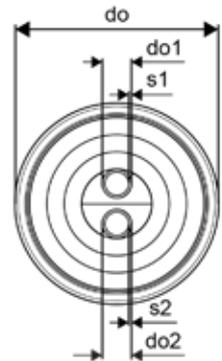
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	VIP und PEX-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Sehr hohe Dämmleistung und Energieeffizienz in Kombination mit Vor- und Rücklaufleitung inkl. zweifarbigem Zentrierprofil.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mediumrohr do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>2x 25/140</b>	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200
<b>2x 32/140</b>	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200
<b>2x 40/175</b>	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200
<b>2x 50/175</b>	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200
<b>2x 63/200</b>	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100
<b>2x 75/250</b>	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100



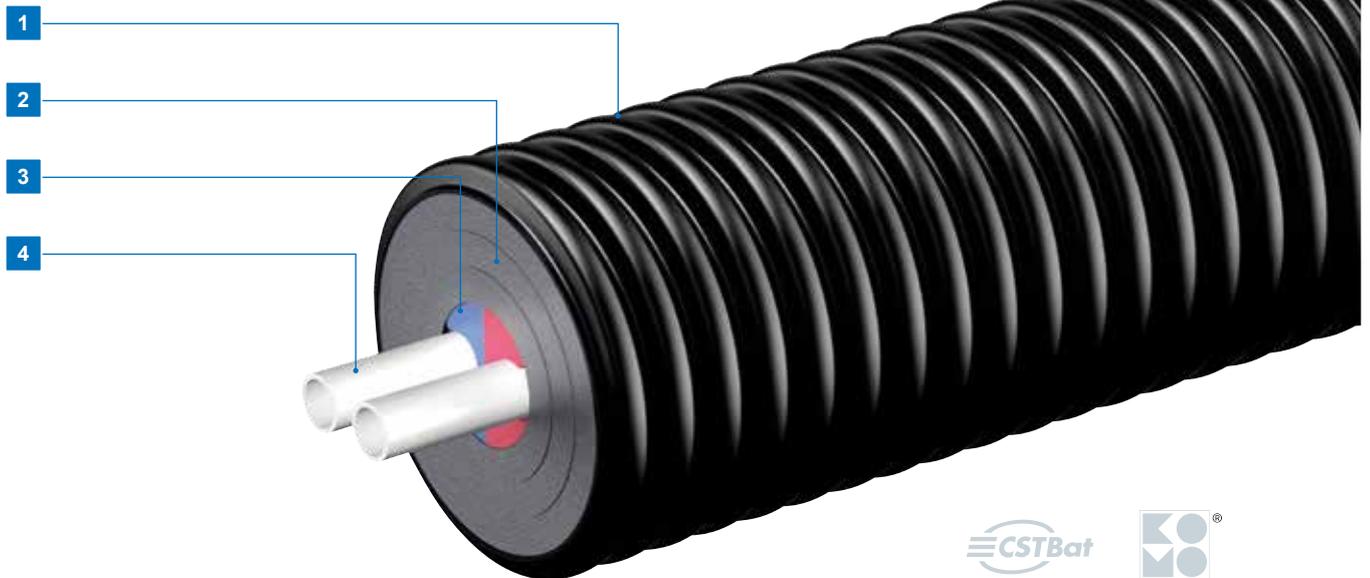
\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

do1 x s1 = Vorlauf, do2 x s2 = Rücklauf

# Uponor Ecoflex Thermo

Die ideale Lösung für die Verteilung von Heizwasser in Nahwärmeversorgungsnetzen oder für die Anbindung von Gebäudekomplexen und einzelnen Häusern. Die Uponor Ecoflex Thermo Twin Variante kombiniert zudem Vor- und

Rücklauf in einem flexiblen Rohrsystem. Die Klassifikation des Thermo Rohrsystems wird in der DIN EN 15632-T3 als Nicht-Verbundsystem mit Kunststoffmediumrohr beschrieben.

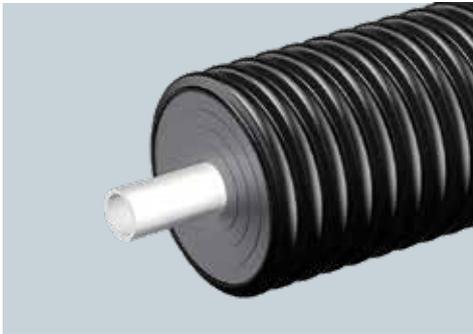


- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Das zweifarbiges Zentrierprofil „Dog Bone“ im Ecoflex Thermo Twin Rohr verhindert effektiv die Verwechslung von Vor- und Rücklauf
- 4** Das Mediumrohr aus PE-Xa ist temperaturbeständig, korrosionsfrei, resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse. Durch eine aufgebraute EVOH-Schicht ist es gemäß DIN 4726 sauerstoffdiffusionsdicht.

## Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Einfaches Handling, zügiger Baufortschritt durch ausgezeichnete Flexibilität
- Alterungsbeständige, dauerelastische Dämmung aus geschlossenzelligem vernetztem Polyethylenschaum, Wasseraufnahme < 1 % vol.
- Wärmeverluste DIN CERTCO-Zertifizierung
- Höchste Ringsteifigkeit, Schlag- und Druckfestigkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität im Verlegevorgang
- Geringes spezifisches Gewicht aller Werkstoffe

## Ecoflex Thermo Single PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 110 mm

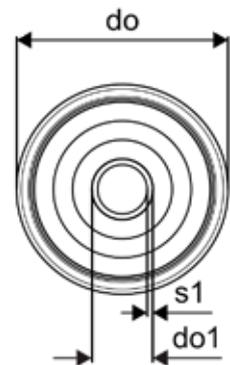
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Die bewährte Standardlösung für die Heizwasser-  
verteilung in Nahwärmenetzen und bei  
Gebäudeeinzelanbindungen.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema  
„Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/140</b>	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200
<b>32/140</b>	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200
<b>40/175</b>	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200
<b>50/175</b>	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200
<b>63/175</b>	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200
<b>75/200</b>	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100
<b>90/200</b>	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100
<b>110/200</b>	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

## Ecoflex Thermo Mini Single PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 32 mm

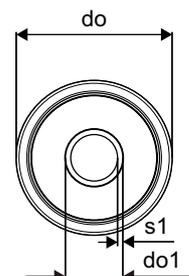
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Für Kleinanwendungen im Privatbereich  
(wie z.B. Gewächshaus). Besonders gut geeignet  
zur Verlegung in Leerrohren.

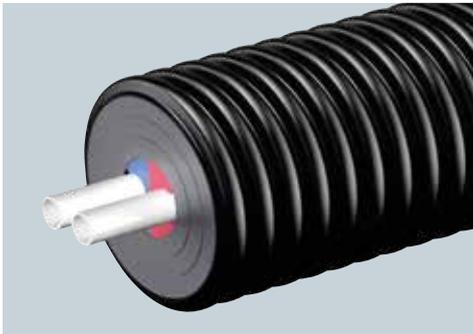
\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema  
„Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/68</b>	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200
<b>32/68</b>	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

## Ecoflex Thermo Twin 2 x PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 63 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

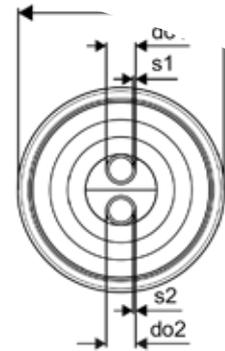
Kombinierter Vor- und Rücklauf in einem Rohrsystem inkl. zweifarbigen Zentrierprofil als Schutz vor Verwechslungen bei der Montage. Ideal für schmale Gräben.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

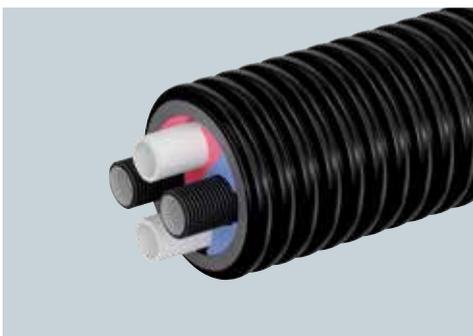
Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mediumrohr do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biege- radius* [m]	Leerge- wicht [kg/m]	Volumen Medium- rohr [l/m]	Liefer- länge [m]
<b>2x 25/175</b>	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2x 0,33	200
<b>2x 32/175</b>	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2x 0,54	200
<b>2x 40/175</b>	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2x 0,83	200
<b>2x 50/200</b>	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2x 1,31	100
<b>2x 63/200</b>	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2x 2,07	100

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

do1 x s1 = Vorlauf, do2 x s2 = Rücklauf



## Ecoflex Thermo Twin HP 2 x PN 6 / SDR 11 + 2 x Kabel-Leerrohr



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



32 – 40 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohre</b>	PE-Xa mit EVOH und 2 Leerrohre für Kabel
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

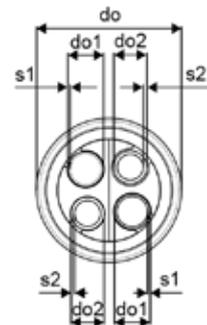
### Einsatzempfehlung:

Effiziente All-in-One-Lösung z. B. für den Anschluss außenstehender Wärmepumpen. Ideal für schmale Gräben.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Kabel- Leerrohre do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biege- radius* [m]	Leerge- wicht [kg/m]	Volumen Medium- rohr [l/m]	Liefer- länge [m]
<b>2x 32/140</b>	2x 32 x 2,9	2x 32 x 3,5	140	0,5	1,7	2x 0,54	200
<b>2x 40/175</b>	2x 40 x 3,7	2x 32 x 3,5	175	0,8	2,6	2x 0,83	200
<b>NEU</b> <b>2x 50/200</b>	2x 50 x 4,6	2x 32 x 3,5	200	1,0	3,6	2x 1,31	100
<b>NEU</b> <b>2x 63/200</b>	2x 63 x 5,8	2x 32 x 3,5	200	1,2	4,3	2x 2,07	100

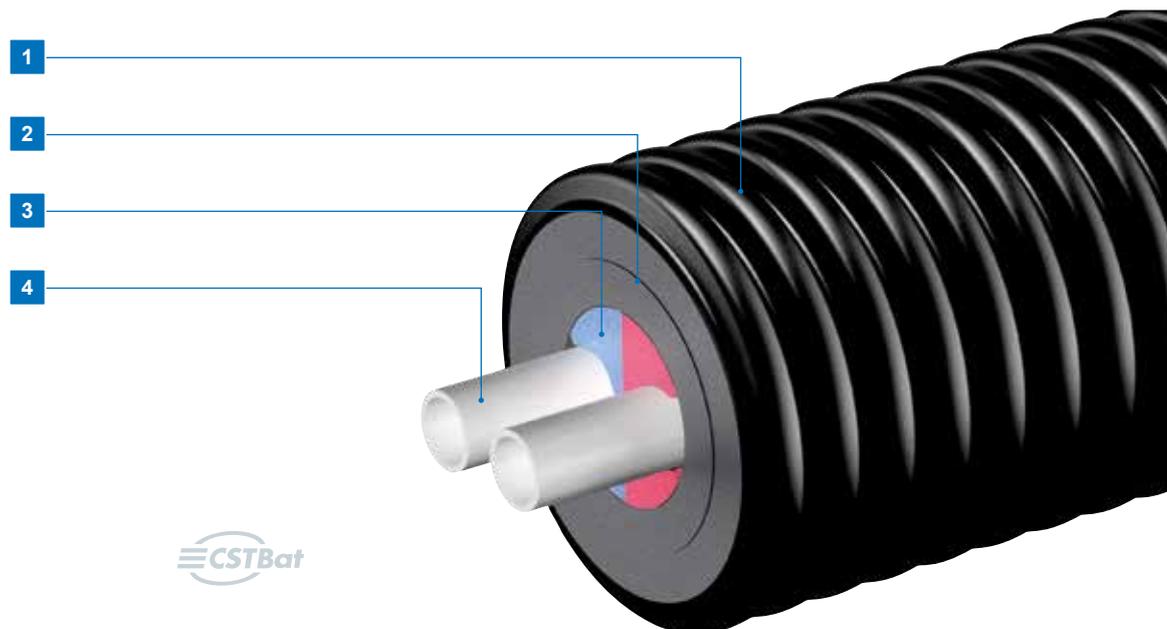
\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)



## Uponor Ecoflex Varia

Die gemäß DIN EN 15632 produzierten Uponor Ecoflex Varia Rohre sind für den Einsatz in Heiz- und Kühlanwendungen mit verminderten Wärmedämmanforderungen konzipiert. Ecoflex Varia Single Rohre werden als

Einzelleitungen für große Volumenströmen eingesetzt. In den Ecoflex Varia Twin Rohren sind Heizungsvor- und rücklauf in einem Rohr kombiniert.



- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet gute Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Das zweifarbiges Zentrierprofil „Dog Bone“ im Ecoflex Varia Rohr verhindert effektiv die Verwechslung von Vor- und Rücklauf
- 4** Das Mediumrohr aus PE-Xa ist temperaturbeständig, korrosionsfrei, resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse. Durch eine aufgebrauchte EVOH-Schicht ist es gemäß DIN 4726 sauerstoffdiffusionsdicht.

### Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Für wirtschaftliche Installationen
- Einfach zu verlegen
- Sehr flexibel
- Lieferlängen nach Kundenwunsch
- Seit mehr als 25 Jahren zuverlässig im Einsatz

## Ecoflex Varia Single PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 125 mm

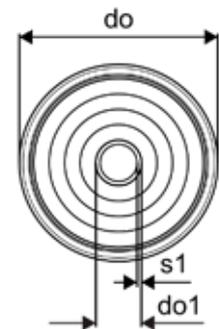
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Wirtschaftliche Einzelrohrleitung für die Heizwasser-  
verteilung in Nahwärmenetzen und bei Gebäude-  
einzelanbindungen.

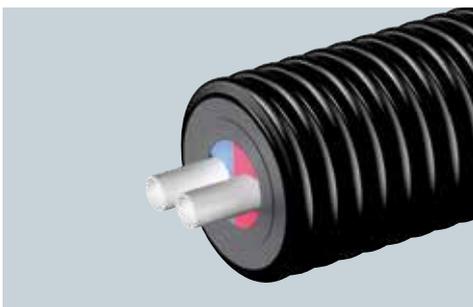
\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema  
„Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/90</b>	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200
<b>32/90</b>	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200
<b>40/140</b>	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200
<b>50/140</b>	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200
<b>63/140</b>	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200
<b>75/175</b>	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200
<b>90/175</b>	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100
<b>110/175</b>	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100
<b>125/200</b>	125 x 11,4	200	1,30	5,75	8,20	120



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

## Ecoflex Varia Twin 2 x PN 6 / SDR 11



80 °C\*/max. 95 °C



6 bar



25 – 50 mm

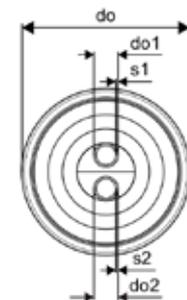
<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser/Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Wirtschaftliche Lösung mit Vor- und Rücklauf in einem  
Rohrsystem inkl. zweifarbigen Zentrierprofil als Schutz vor  
Verwechslungen bei der Montage.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema  
„Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Medium- rohr do1 x s1 [mm]	Medium- rohr do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biege- radius* [m]	Leerge- wicht [kg/m]	Volumen Medium- rohr [l/m]	Liefer- länge [m]
<b>2x 25/140</b>	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2x 0,33	200
<b>2x 32/140</b>	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2x 0,54	200
<b>2x 40/140</b>	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2x 0,83	200
<b>2x 50/175</b>	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2x 1,31	200



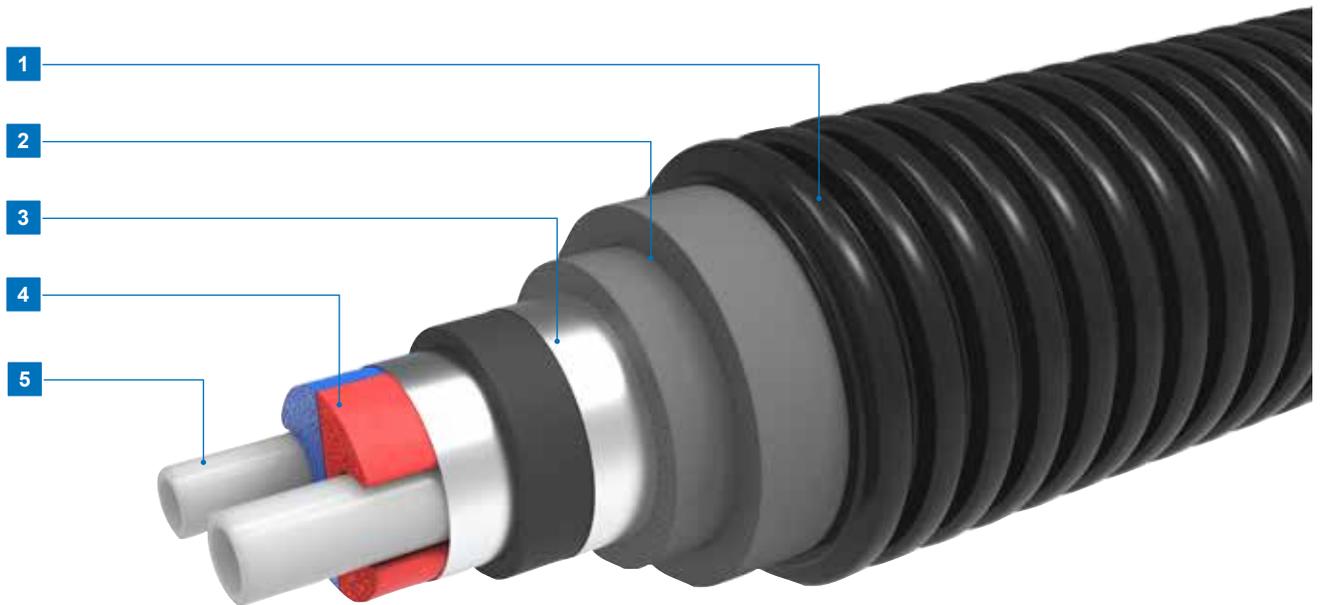
\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

do1 x s1 = Vorlauf, do2 x s2 = Rücklauf

## Uponor Ecoflex VIP Aqua

Die Uponor Ecoflex VIP Aqua Rohre sind im erdverlegten Einsatz für den hygienischen und energieeffizienten Transport von Trinkwasser warm konzipiert und stehen in zwei Ausführungen zur Verfügung. In Ecoflex VIP Aqua Twin

sind Warmwasserleitung und Zirkulation in einem Rohr kombiniert. Für große Volumenströme oder wenn keine Zirkulationsleitung erforderlich ist, kommen die Ecoflex VIP Aqua Single Rohre zum Einsatz.

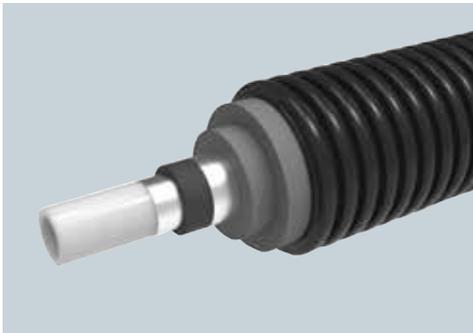


- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Dämmmaterial (Hybridkonstruktion): VIP-Dämmschicht (Vakuum-Isolations-Paneel) mit einem Lambda-Wert von 0,004 W/mK. In Kombination mit mehrlagigem, vernetztem Polyethylen-Dämmstoff
- 4** Das zweifarbige Zentrierprofil „Dog Bone“ im Ecoflex Aqua Twin Rohr verhindert effektiv die Verwechslung von Warmwasser- und Zirkulationsleitung
- 5** Die für den Trinkwassertransport zertifizierten Mediumrohre aus PE-Xa sind temperaturbeständig, korrosionsfrei, resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse

### Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Sauber und hygienisch
- Sehr flexibel
- Einfache Verlegung und Verarbeitung
- Hohe Energieeffizienz
- Bewährtes Dämmmaterial mit hoher Dämmleistung
- Umfangreiches Sortiment an Fittings und Zubehörkomponenten

## Ecoflex VIP Aqua Single PN 10 / SDR 7,4



70 °C\*/max. 95 °C



10 bar



40 – 63 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser warm
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa
<b>Dämmmaterial</b>	VIP und PEX-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

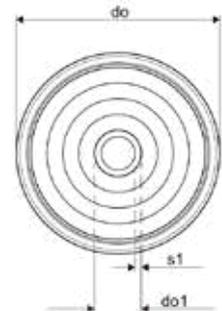
### Einsatzempfehlung:

Die sichere und energieeffiziente Rohrleitung für die Versorgung mit Trinkwasser, warm

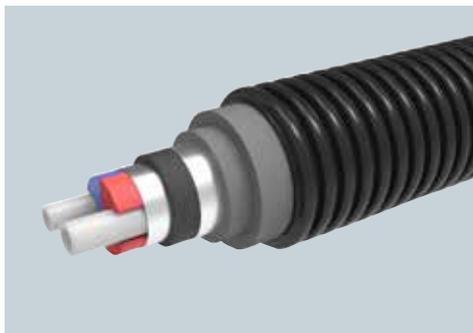
\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>40/140</b>	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200
<b>50/140</b>	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200
<b>63/140</b>	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)



## Ecoflex VIP Aqua Twin 2 x PN 10 / SDR 7,4



70 °C\*/max. 95 °C



10 bar



25 – 50 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser warm mit Zirkulation
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa
<b>Dämmmaterial</b>	VIP und PEX-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

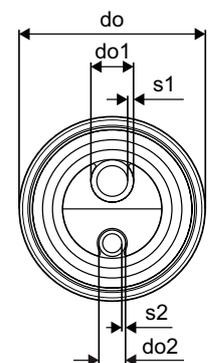
Trinkwasserversorgung inklusive Zirkulationsleitung. Auch hier erleichtert der zweifarbige „Dog Bone“ die korrekte Anbindung der Mediumrohre.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mediumrohr do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25-20/140</b>	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200
<b>32-20/140</b>	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200
<b>40-25/140</b>	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200
<b>50-32/175</b>	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

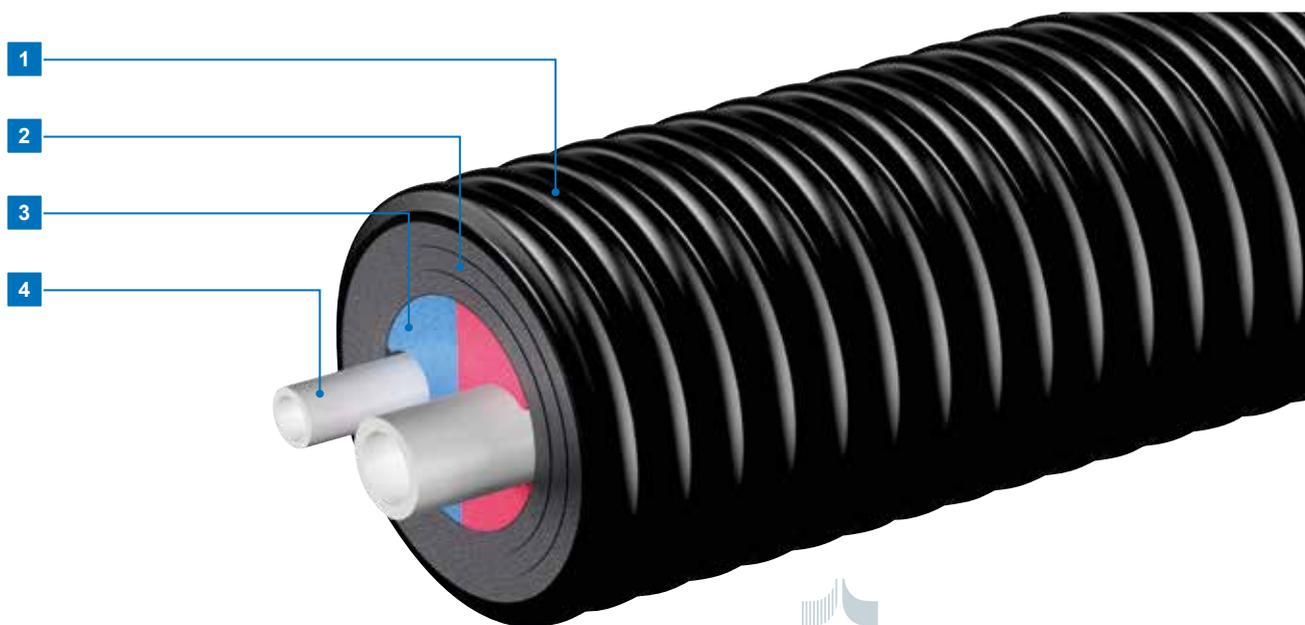
do1 x s1 = Trinkwasser warm, do2 x s2 = Zirkulation



## Uponor Ecoflex Aqua

Unschlagbar, wenn es um eine schnelle, sichere und damit besonders wirtschaftliche Installation in der Warmwasserversorgung geht. Bei der Twin-Ausführung ist die

Zirkulationsleitung bereits integriert. Die Klassifizierung der PE-Xa Mediumrohre des Aqua Rohrsystems sind in der DIN EN ISO 15875 beschrieben.

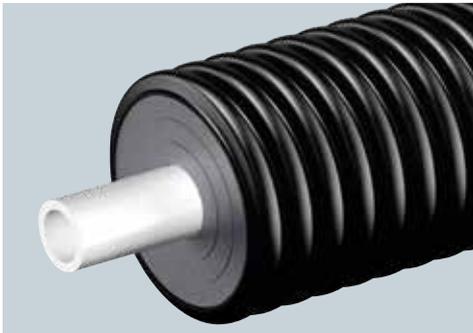


- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Das zweifarbige Zentrierprofil „Dog Bone“ im Ecoflex Aqua Twin Rohr verhindert effektiv die Verwechslung von Warmwasser- und Zirkulationsleitung
- 4** Die für den Trinkwassertransport zertifizierten Mediumrohre aus PE-Xa sind temperaturbeständig, korrosionsfrei, resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse

### Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Sowohl als Single- als auch als Twin-Variante mit integrierter Zirkulation erhältlich
- Alterungsbeständige, dauerelastische Dämmung aus geschlossenzelligem vernetztem Polyethylenschaum, Wasseraufnahme < 1 % vol.
- Höchste Ringsteifigkeit, Schlag- und Druckfestigkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität im Verlegevorgang
- Geringes spezifisches Gewicht aller Werkstoffe

## Ecoflex Aqua Single PN 10 / SDR 7,4



70 °C\*/max. 95 °C



10 bar



25 – 63 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser warm
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

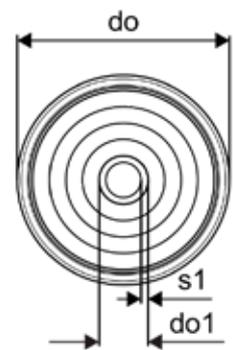
### Einsatzempfehlung:

Die sichere und wirtschaftliche Rohrleitung für die Versorgung mit Trinkwasser, warm.

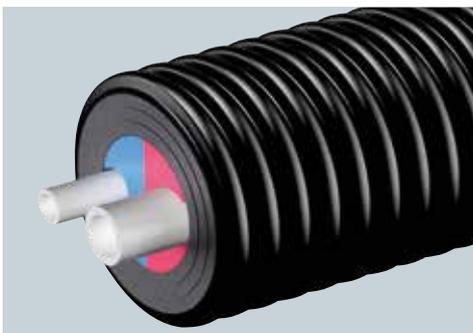
\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/140</b>	25 x 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200
<b>32/140</b>	32 x 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200
<b>40/175</b>	40 x 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200
<b>50/175</b>	50 x 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200
<b>63/175</b>	63 x 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)



## Ecoflex Aqua Twin 2 x PN 10 / SDR 7,4



70 °C\*/max. 95 °C



10 bar



25 – 50 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser warm mit Zirkulation
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

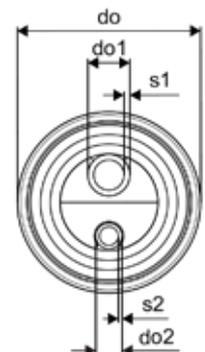
Trinkwasserversorgung inklusive Zirkulationsleitung. Auch hier erleichtert der zweifarbige „Dog Bone“ die korrekte Anbindung der Mediumrohre.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mediumrohr do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25-25/175</b>	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200
<b>32-25/175</b>	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200
<b>40-25/175</b>	40 x 5,5	25 x 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200
<b>50-25/175</b>	50 x 6,9	25 x 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

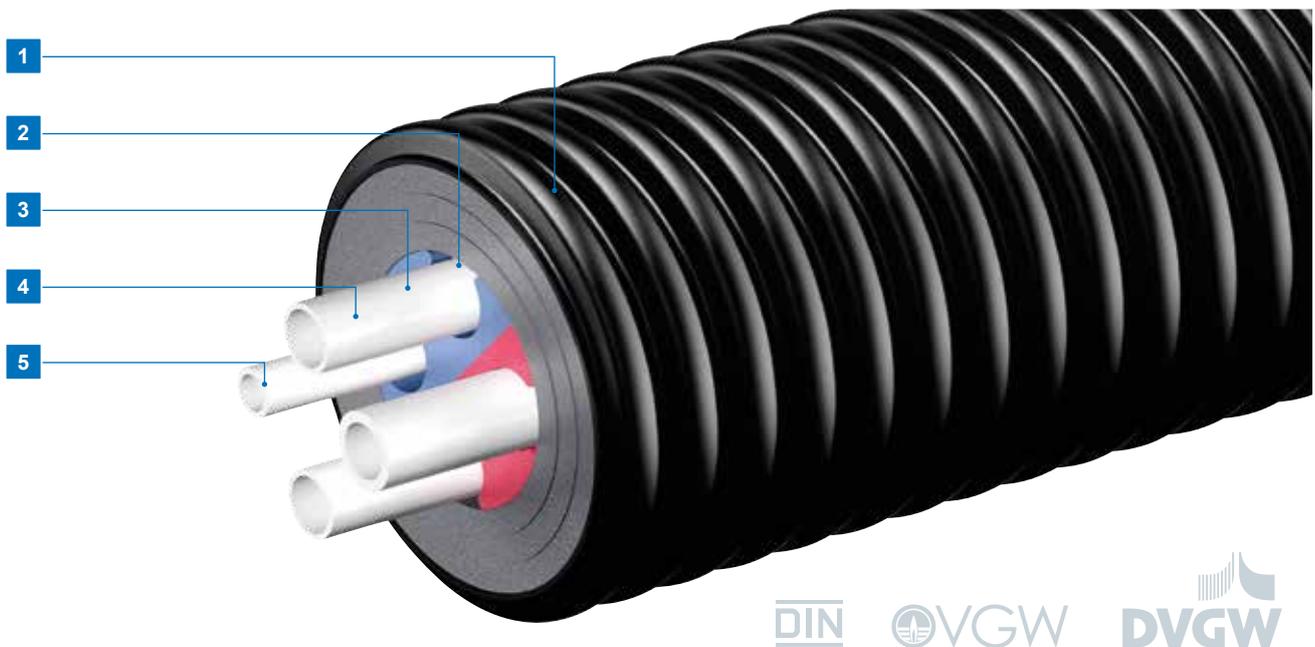
do1 x s1 = Trinkwasser warm, do2 x s2 = Zirkulation



# Uponor Ecoflex Quattro

„Eines für alles!“ Heizwasser-Vor- und -Rücklauf sowie warmes Trinkwasser inklusive Zirkulation in nur einem Systemrohr: Komfortabler, wirtschaftlicher und auch sicherer können Sie

einzelne Gebäude oder Gebäudekomplexe nicht anbinden. Das zweifarbige Zentrierprofil erleichtert die korrekte Anbindung der Mediumrohre.



DIN

VGW

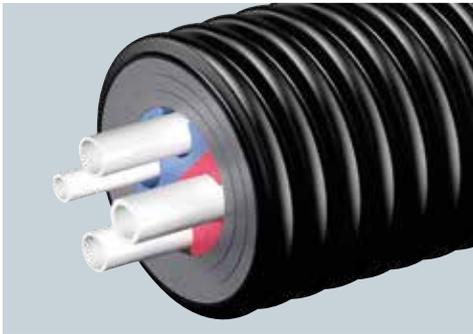
DVGW

- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Das zweifarbige Zentrierprofil „Dog Bone“ verhindert effektiv die Verwechslung von Warmwasser- und Zirkulationsleitung sowie von Heizwasservor- und rücklauf
- 4** Die Heizungs-Mediumrohre aus PE-Xa sind temperaturbeständig, korrosionsfrei sowie resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse. Durch eine aufgetragene EVOH-Schicht sind sie gemäß DIN 4726 sauerstoffdiffusionsdicht.
- 5** Die für den Warmwassertransport zertifizierten Mediumrohre aus PE-Xa sind temperaturbeständig, korrosionsfrei sowie resistent gegen Inkrustationen und Spannungsrisse.

## Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Warmwasser- und Zirkulationsleitung sowie Heizwasservor- und rücklauf in einem gedämmten Systemrohr kombiniert
- Alterungsbeständige, dauerelastische Dämmung aus geschlossenzelligem vernetztem Polyethylenschaum, Wasseraufnahme < 1 % vol.
- Höchste Ringsteifigkeit, Schlag- und Druckfestigkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität im Verlegevorgang
- Geringes spezifisches Gewicht aller Werkstoffe

## Ecoflex Quattro 2 x PN 6 / SDR 11 + 2 x PN 10 / SDR 7,4



(80/70 °C)\*max. 95 °C



6/10 bar



20 – 40 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Heizwasser, Trinkwasser warm mit Zirkulation
<b>Mediumrohr</b>	PE-Xa mit EVOH + PE-Xa
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Auch für die Anbindung von Nebengebäuden ist Uponor Ecoflex Quattro besonders praktisch und wirtschaftlich.

\* Bitte beachten Sie die Erklärungen zum Thema „Langzeiteigenschaften“ auf Seite 67

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mediumrohr do2 x s2 [mm]	Mediumrohr do3 x s3 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Lieferlänge [m]
<b>2x 25-25-25/175</b>	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,41	200
<b>2x 32-25-25/175</b>	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200
<b>2x 32-32-25/175</b>	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200
<b>2x 40-32-20/200</b>	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100
<b>2x 40-40-25/200</b>	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100

\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

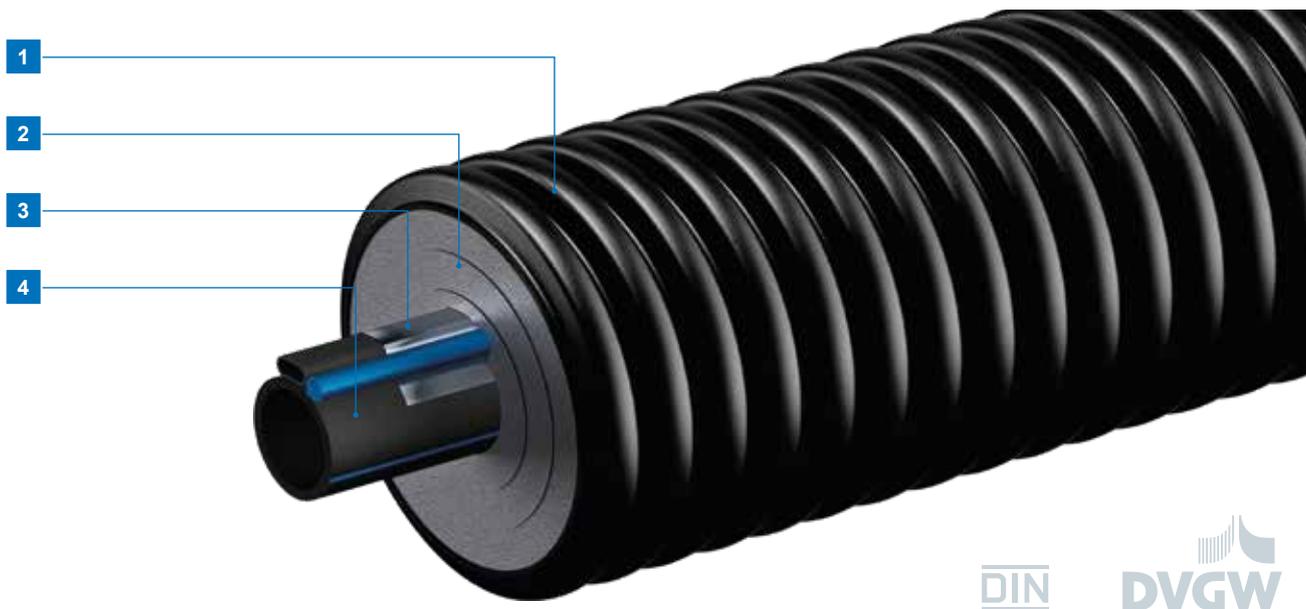
do1 x s1 = Vorlauf/ Rücklauf, do2 x s2 = Trinkwasser warm, do3 x s3 = Zirkulation



## Uponor Ecoflex Supra / Supra PLUS

Der Spezialist für kalte Medien. Neben kaltem Trinkwasser sind Kühlwassernetze in Hotelkomplexen oder industriellen Anlagen die bevorzugten Einsatzgebiete für Uponor Ecoflex Supra.

Das optionale Frostschutzkabel gewährleistet einen frostsicheren Trinkwassertransport auch bei niedrigsten Umgebungstemperaturen.

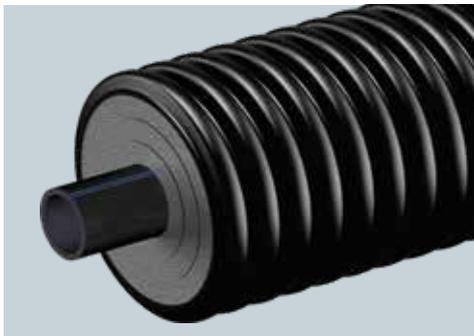


- 1** Das Mantelrohr aus PE-HD ist schlagfest, langlebig und dennoch flexibel durch die spezielle Ecoflex-Mantelrohrgeometrie
- 2** Die Dämmung aus vernetztem Polyethylenschaum bietet beste Dämmeigenschaften, ist alterungsbeständig, feuchtigkeitsresistent und ermöglicht höchste Flexibilität bei der Verlegung
- 3** Das in Ecoflex Supra PLUS integrierte Frostschutzkabel mit den passenden Anschlusskomponenten und der Reglereinheit schützt das Durchflussmedium zuverlässig vor dem Einfrieren
- 4** Das für den Trinkwassertransport zertifizierte Mediumrohr aus PE 100-RC ist korrosionsbeständig und resistent gegen Inkrustationen.

### Die wichtigsten Eigenschaften auf einen Blick:

- Alterungsbeständige, dauerelastische Dämmung aus geschlossenzelligem vernetztem Polyethylenschaum, Wasseraufnahme < 1 % vol.
- Höchste Ringsteifigkeit, Schlag- und Druckfestigkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität im Verlegevorgang
- Geringes spezifisches Gewicht aller Werkstoffe

## Ecoflex Supra PN 16 / SDR 11



20 °C



16 bar



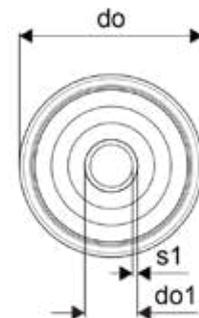
25 – 110 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser kalt, Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE 100-RC
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Kalt- und Kühlwasserversorgung z.B. für Hotels, Wellness-Oasen oder für die Industrie. Supra ist für Mediumtemperaturen von –10 °C bis + 40 °C optimiert.

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/68</b>	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200
<b>32/68</b>	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200
<b>40/140</b>	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200
<b>50/140</b>	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200
<b>63/140</b>	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200
<b>75/175</b>	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100
<b>90/175</b>	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100
<b>110/200</b>	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

## Ecoflex Supra PLUS PN 16 / SDR 11 mit selbstregelndem Frostschutzkabel



20 °C



16 bar



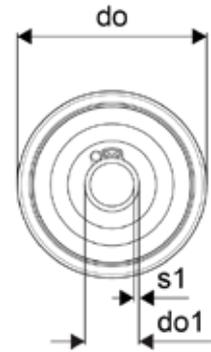
25 – 110 mm

<b>Anwendung</b>	Für die Erdverlegung, zum Transport von Trinkwasser kalt, Kühlwasser
<b>Mediumrohr</b>	PE 100-RC
<b>Ausstattung</b>	Frostschutzkabel und Leerrohr für Sensorkabel
<b>Dämmmaterial</b>	vernetzter PE-Schaum
<b>Material Mantelrohr</b>	korrigiertes Polyethylen (PE-HD)

### Einsatzempfehlung:

Supra PLUS mit selbstregelndem Frostschutzkabel für den frostsicheren Transport von kaltem Trinkwasser bei niedrigen Umgebungstemperaturen.

Typ	Mediumrohr do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius* [m]	Leergewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Lieferlänge [m]
<b>25/68</b>	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150
<b>32/68</b>	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150
<b>40/140</b>	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150
<b>50/140</b>	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150
<b>63/140</b>	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150
<b>75/175</b>	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150
<b>90/200</b>	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100
<b>110/200</b>	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100



\* kleinster zulässiger Biegeradius (Rohrmitte bzw. neutrale Zone „nF“)

# Verbindungstechnik

## Uponor Wipex für die Ecoflex Rohrdimensionen 25 – 110 mm

Uponor Wipex ist ein Verbindungssystem für Uponor PE-Xa Rohre in der Heizungs- und Trinkwasserinstallation, das sowohl in Gebäuden als auch in Netzen außerhalb von Gebäuden eingesetzt werden kann. Die Uponor Wipex Übergangsnippel sind in der Druckstufe PN 10 / SDR 7,4 (Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua und Quattro) und PN 6 / SDR 11 (Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo, Varia, Supra, Quattro) erhältlich.

Mit der vorgeweiteten Klemmhülse (Dim. 63-110) als Montageerleichterung und durch das kompakte Design können Ecoflex Wipex Verbinder selbst in schwierigen und beengten Umgebungsbedingungen einfach und schnell montiert werden.



### Montagehinweis:

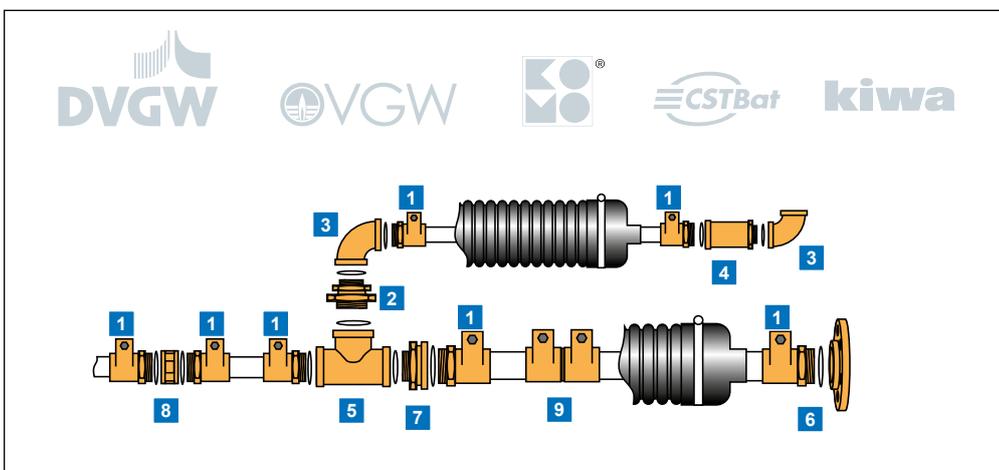
Die Abdichtung zwischen Übergangsnippel und Formstück erfolgt durch einen O-Ring. Zusätzliches Eindichten der zylindrischen Gewinde mit Teflon oder Hanf ist weder erforderlich, noch zulässig.

Der Übergang vom Uponor Wipex System auf Fremdbauteile ist nur über ein Wipex Formteil mit Innengewinde (z.B. Bogen oder Muffe) oder einen Wipex Gewindeflansch (nur Single Rohre) zulässig.



Wipex Übergangsnippel mit vorgeweiteter Klemmhülse

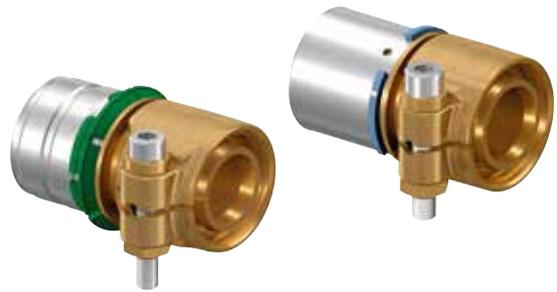
## Installationsbeispiel Uponor Wipex Verbindungstechnik



- 1 Übergangsnippel
- 2 Drehnippel
- 3 Winkel mit O-Ringen
- 4 Fixpunktmuffe mit O-Ring
- 5 T-Stück mit O-Ringen
- 6 Gewindeflansch mit O-Ring
- 7 Reduzierung mit O-Ring
- 8 Gewindemuffe mit O-Ringen
- 9 Kupplung

### Uponor Wipex-MLC Presskupplung S-Press PN6 für die Dimensionen 32, 40, 50 mm

Die Uponor Wipex MLC Presskupplung ermöglicht den direkten Systemübergang von den Uponor Ecoflex PE-Xa/ PE 100-RC Rohrleitungen auf die Uponor MLC Verbundrohrsysteme für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation. Damit können alle Installationen im und außerhalb des Gebäudes aus einer Hand mit den geprüften Systemkomponenten von Uponor durchgeführt werden. Das spart Zeit und bietet zusätzliche Montagesicherheit, da für den Systemübergang weder bauseitige Komponenten noch Dichtmittel wie Hanf oder Teflon erforderlich sind.



### Uponor Ecoflex Fittings PN6 für die Dimension 125 mm

Das speziell für die Ecoflex VIP Thermo Single und Varia Single Rohre der Dimension 125 mm konzipierte Ecoflex Fittingsortiment besteht aus einer Kupplung sowie einem Übergangsnippel und diversen Formstücken wie T-Stück, Winkel, Flansch etc. Die Abdichtung vom Übergangsnippel 4“ auf das Formstück erfolgt durch Einhanfen.



### Uponor Ecoflex Übergangsnippel PN10 für die Dimension 20 mm

Übergangsnippel aus Messing PL mit konischem Gewinde. Für das PE-Xa Trinkwasserrohr der Dimension 20 x 2,8 mm im Ecoflex VIP Aqua und Ecoflex Quattro Rohr. Die Abdichtung erfolgt durch Einhanfen.



## Uponor Q&E Verbindungstechnik

Die Uponor PE-Xa Rohre besitzen ein thermisches Gedächtnis, den sogenannten „Memoryeffekt“. Daraus resultiert ein ausgeprägtes Rückstellvermögen, das wir für die Quick & Easy Verbindungstechnik gezielt nutzen: Wird ein Uponor PE-Xa-Rohr mit einem geeigneten Werkzeug aufgeweitet, will es sich binnen kurzer Zeit wieder in seine Ursprungsdimension zurück verformen. Der Rohrwerkstoff wird bei dieser Verbindung zum Dichtwerkstoff. Er verbindet sich kraft- und formschlüssig mit dem Quick & Easy Fitting. O-Ringe werden zur Abdichtung der Verbindung nicht benötigt.



Q&E Aufweitwerkzeug M18  
für 10bar Rohre 25 mm und 32 mm  
und für 6bar Rohre 25 mm bis 40 mm

Q&E Aufweitwerkzeug M18 VLD  
für 6/10bar Rohre  
40 mm bis 75 mm

### Montagehinweis:

Für die Montage der Uponor Ecoflex Q&E Fittings wird eine optimale Verarbeitungstemperatur von +5 °C - +25 °C empfohlen.

## Montageschritte



1 Längen Sie das Mediumrohr rechtwinklig auf die passende Länge ab und stecken Sie anschließend den Q&E-Ring auf das Rohrende.



2 Weiten Sie das Rohrende auf. Für eine gleichmäßige Aufweitung wird dabei der Aufweitkopf im Rohrende durch die spezielle Werkzeugmechanik automatisch gedreht.



3 Schieben Sie das aufgeweitete Rohrende zügig bis zum Anschlag auf den Fittingnippel. Kurz halten, bis das Rohr aufgeschrumpft ist. Fertig!

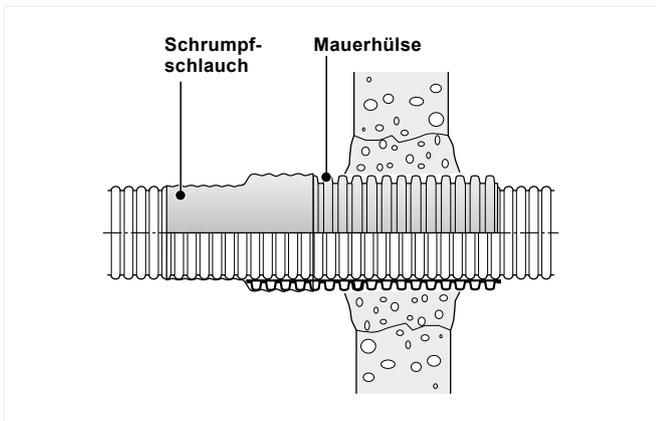
# Uponor Ecoflex Mauerdurchführungen

## Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW – nicht drückendes Wasser

Diese Mauerdurchführung wird überall dort eingesetzt, wo kein drückendes Wasser ansteht. Die Mauerhülse wird in der Regel in einen Mauerdurchbruch eingemauert oder in eine ausreichend größere Kernlochbohrung eingeputzt. Zur Abdichtung wird sie am Ende der Montage mit einem Schrumpfschlauch versehen.



Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW, bestehend aus Mauerhülse und Schrumpfschlauch.



Außendurchmesser Mantelrohr [mm]	Außendurchmesser Mauerhülse [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

### Montagehinweis:

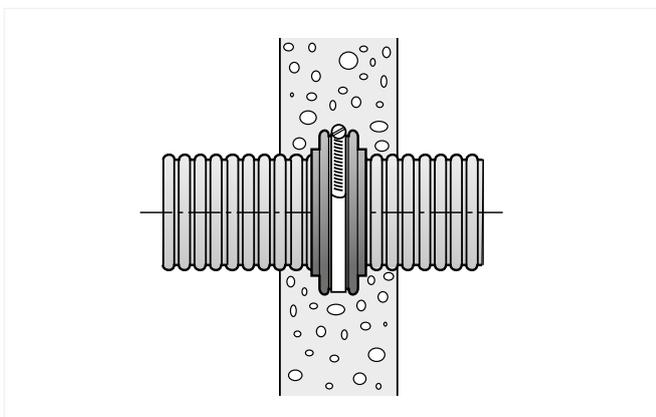
Die Kernlochbohrung/der Mauerdurchbruch für den Einbau der Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW muss ausreichend groß sein, damit der Mörtel/Beton im Ringspalt gut verdichtet werden kann.

## Uponor Ecoflex Labyrinthdichtung NDW – nicht drückendes Wasser

Labyrinthdichtung zum Einbau in eine Betonkonstruktion. Verhindert effektiv Feuchtigkeitseintrag ins Gebäude bei nicht drückendem Wasser. Die Verpackungseinheit beinhaltet die Labyrinthdichtung und einen Klemmring.



Uponor Ecoflex Labyrinthdichtung NDW.



Außendurchmesser Mantelrohr [mm]	Außendurchmesser Labyrinthdichtung* [mm]
140	190
175	225
200	250
250	300

\* Zuzüglich 5 mm für Spannschraube.

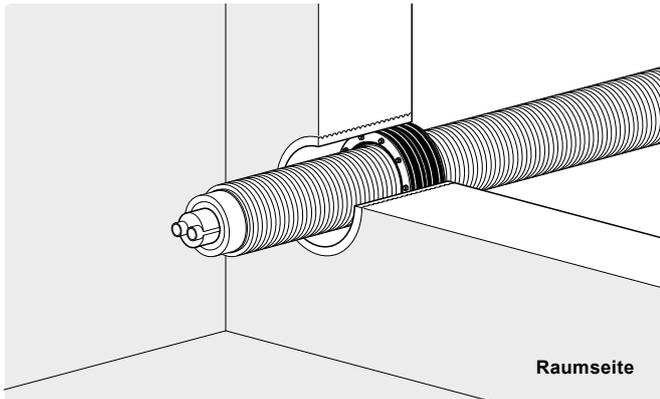
### Montagehinweis:

Die Kernlochbohrung/der Mauerdurchbruch für den Einbau der Uponor Ecoflex Labyrinthdichtung NDW muss ausreichend groß sein, damit der Mörtel/Beton im Ringspalt gut verdichtet werden kann.

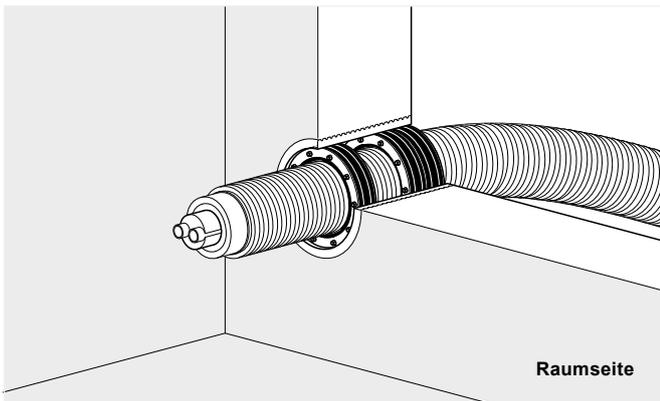
## Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD – druckwasserdicht

Überall dort, wo mit drückendem Wasser (bis max. 0,5 bar \*) zu rechnen ist, muss eine druckwasserdichte Uponor Ecoflex Mauerdurchführung eingesetzt werden. Diese kann

entweder direkt in eine beschichtete WU-Beton Kernlochbohrung oder in ein einbetoniertes Uponor Ecoflex Faserzementrohr DWD eingesetzt werden.



Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD.



Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD mit Ergänzungssatz NDW.



Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD mit Ergänzungssatz NDW.



Uponor Ecoflex Epoxidharz Set für DWD.

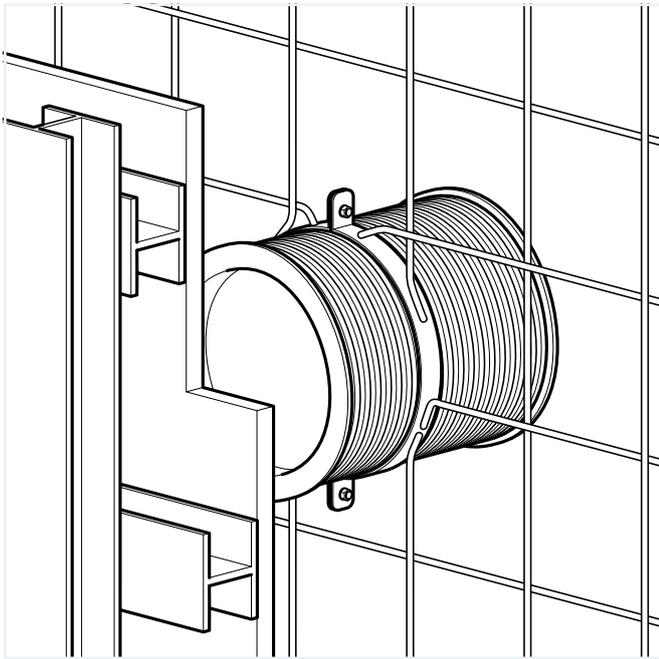
Außendurchmesser Mantelrohr [mm]	Kernlochbohrung [mm]
68	125
90	150
140	200
175	250
200	300
250	350

\* Außendurchmesser Mantelrohr 250 mm bis 0,3 bar

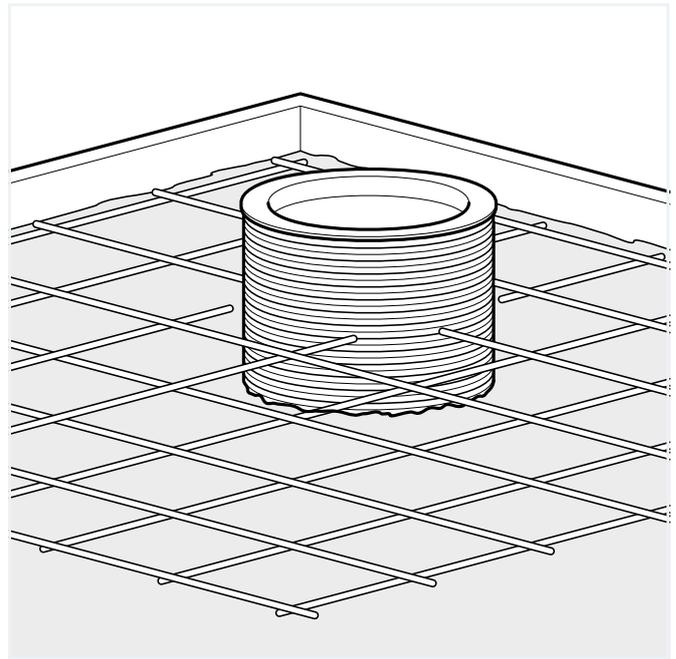
### Montagehinweise:

- Vor dem Einbau der Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD in eine Kernlochbohrung empfehlen wir, die Kernlochbohrung mit dem Uponor Ecoflex Epoxidharz Set für DWD zu beschichten!
- Kann das Mantelrohr nicht rechtwinklig in die Mauerdurchführung eingeführt werden, empfehlen wir zum Abbau möglicher radialer Spannungen den Einsatz des Uponor Ecoflex Ergänzungssatzes NDW.
- Alternativ kann der Ergänzungssatz NDW auch einzeln zur einfachen Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser eingesetzt werden.

Uponor Ecoflex Faserzementrohr DWD zum Einbau in WU-Beton – für Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD



Einbau in die Wand



Einbau in die Bodenplatte



Uponor Ecoflex Faserzementrohr DWD

Außendurchmesser Mantelrohr [mm]	Außendurchmesser Ecoflex Faserzementrohr DWD [mm]	Innendurchmesser Ecoflex Faserzementrohr DWD [mm]
68	165	125
140	250	200
175	300	250
200	350	300
250	400	350

## Uponor Ecoflex Isoliersätze

Zum Dämmen und Abdichten von Längs-, Eck- und T-Verbindungen stehen passende Isoliersätze (wasserdicht bis 0,3 bar) zur Verfügung.

### Zertifizierungen:

- KOMO Systemzertifizierung nach BRL 5609, überwacht durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- Deklaration nach DIN EN 15632 durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- CSTB Systemzertifizierung

## Ecoflex Längs-, Eck- und T-Isoliersätze

Die Uponor Ecoflex Isoliersätze sind bei Erd- und Verkehrslasten aus SLW 60 (T- und Längsisoliersatz für Mantelrohr 250: SLW 40) standsicher. Die erforderlichen statischen Nachweise werden nach der aktuellen Vorschrift ATV-DVWK -A127 geführt. Die Isoliersätze passen gleichermaßen auf Single- und Twin-Rohre und bestehen aus gedämmten Halbschalen, die verklebt und anschließend verschraubt werden. Die verschiedenen Mantelrohrdurchmesser werden mit den entsprechenden Uponor Ecoflex Reduzierringen an die Isoliersätze angepasst..

### Planungshinweis:

Für T-Verbindungen mit Uponor Ecoflex Quattro Rohren müssen Uponor Ecoflex Schächte verwendet werden.

### Montagehinweis:

Gemäß DIN EN 15632/T3 sind für die Uponor Ecoflex Rohrsysteme die entsprechenden Gummi-Endkappen als Bauteilabschottung beim Einsatz der Uponor Ecoflex Längs-, Eck- und T-Isoliersätze zu verwenden!



*Uponor Ecoflex  
T-Isoliersatz  
(250/200/175/140),  
(200/175/140),  
(140/90/68)*



*Uponor Ecoflex  
Supra PLUS  
T-Set  
(200/175/140),  
(140/90/68)*



*Uponor Ecoflex  
Eckisoliersatz  
(200/175/140)*



*Uponor Ecoflex  
Längsisoliersatz  
(250), (200/175/140)*



*Uponor Ecoflex  
Reduzierring  
(200/68  
200/90  
200/160  
250/250  
250/200  
250/175  
250/140)*

## Ecoflex H-Isoliersatz

Für den Übergang von Single-Hauptleitungen auf Twin-Abzweigungen steht der Uponor Ecoflex H-Isoliersatz zur Verfügung. Der Isoliersatz besteht aus gedämmten Halbschalen, die verklebt, anschließend verschraubt und verdübelt werden.

### Zertifizierungen:

- KOMO Systemzertifizierung nach BRL 5609, überwacht durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- Deklaration nach DIN EN 15632 durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- CSTB Systemzertifizierung

### Montagehinweis:

Einsatz des H-Isoliersatzes nur in Verbindung mit Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen!



Uponor Ecoflex H-Isoliersatz (200/175/140).

### Planungshinweis:

Der Uponor H-Isoliersatz ist für Verkehrsbelastungen ohne Lastverteilerplatte nicht geeignet!

## Ecoflex Schacht

Uponor Ecoflex Anschlusschächte sind konzipiert für Rohrverbindungen, die nicht mit einem Uponor Ecoflex T-Isoliersatz oder H-Isoliersatz ausgeführt werden können, z.B. bei der Verbindung von Uponor Ecoflex Single-Rohren auf zwei und mehr Twin-Rohre oder auch für die Ecoflex Quattro Rohrleitungen.

Ohne Lastverteilung oberhalb des Schachtes kann der Schacht bei 50 cm Sandüberdeckung eine Kurzzeitbelastung von 3.000 kg (6.000 kg/m<sup>2</sup>) aushalten – z.B. Traktorüberfahrt. Auf dem Deckel ist eine Dauerlast bis 500 kg (1.000 kg/m<sup>2</sup>) erlaubt – z.B. Parken eines PKWs. Bei höherer Verkehrsbelastung ist der Schacht mit einer Lastverteilungsplatte aus Beton zu schützen.

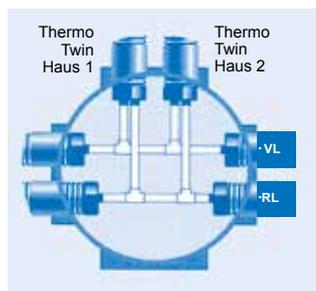


Uponor Ecoflex Schacht

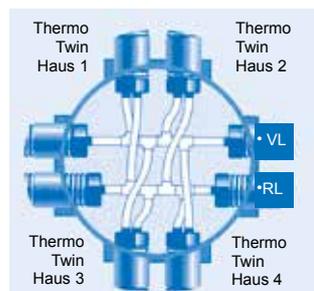
### Montagehinweis:

Gemäß DIN EN 15632/T3 sind für die Uponor Ecoflex Rohrsysteme die entsprechenden Gummi-Endkappen als Bauteilabschottung beim Einsatz des Ecoflex Schachtes zu verwenden!

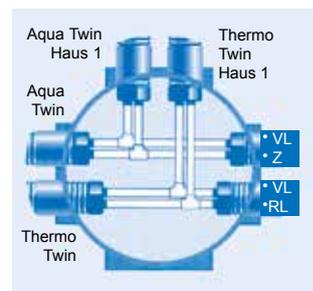
## Anschlussbeispiele Schacht



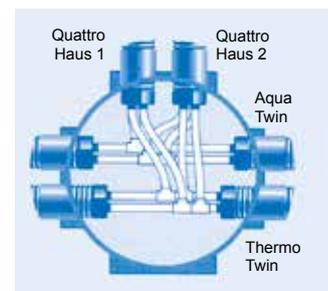
Heizungsversorgung von der Hauptleitung zu 2 Häusern.



Heizungsversorgung von der Hauptleitung zu 4 Häusern.



Heizungs- und Trinkwasser von den Hauptleitungen zum Haus.



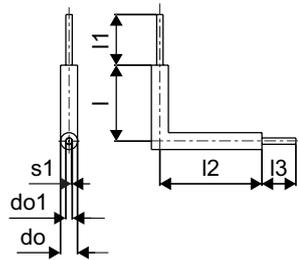
Heizungs- und Trinkwasser von der Hauptleitung zu 2 Häusern unter Verwendung von Quattro.

## Ecoflex Hauseinführungsbogen Single/Twin

Zur vereinfachten Gebäudeeinführung durch die Bodenplatte mit minimalem Biegeradius wurde der vorgedämmte Ecoflex Hauseinführungsbogen entwickelt. Er besteht aus PUR umschäumten PE-Xa Mediumrohren (EVOH, PN 6, SDR 11) mit PE-HD Außenmantel und muss im Erdreich fixiert werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Bogen nachträglich durch eine Öffnung in der Bodenplatte in den Anschlussraum zu führen.

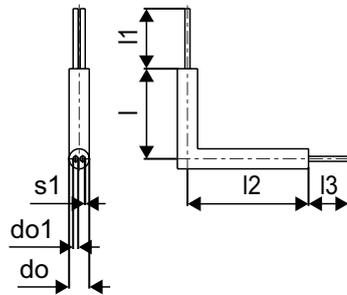
### Abmessungen

#### Single



Dimension	l mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	do mm	do1 mm	s1 mm
50x4,6/140	900	200	1200	200	140	50	4,6
63x5,8/140	900	200	1200	200	140	63	5,8
75x6,8/140	900	200	1200	200	140	75	6,8
90x8,2/200	900	200	1200	200	200	90	8,2
110x10/200	900	200	1200	200	200	110	10
125x11,4/200	900	200	1200	200	200	125	11,4

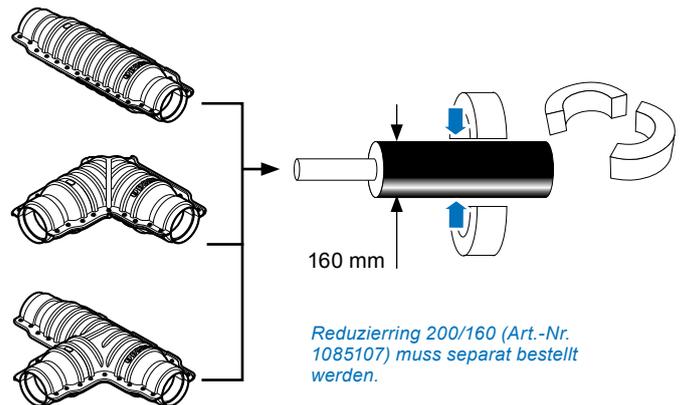
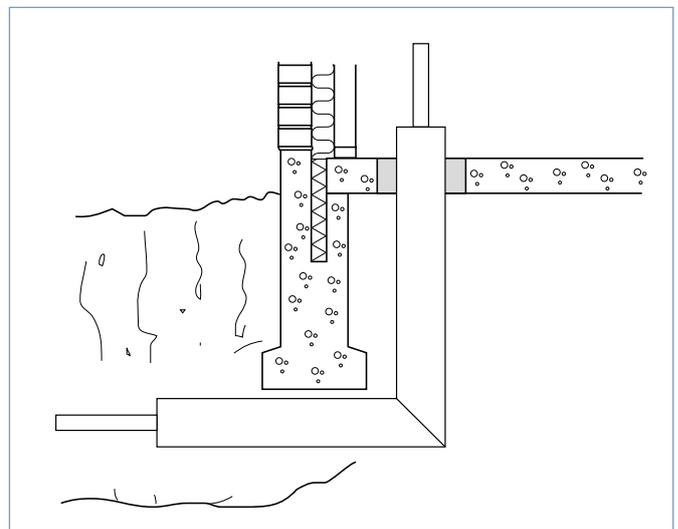
#### Twin



Dimension	l mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	do mm	do1 mm	s1 mm	Gew. kg
2x25x2,3/140	900	200	1200	200	140	25	2,3	5,0
2x32x2,9/140	900	200	1200	200	140	32	2,9	5,25
2x40x3,7/160	900	200	1200	200	160	40	3,7	5,5
2x50x4,6/200	900	200	1200	200	200	50	4,6	6,15
2x63x5,8/200	900	200	1200	200	200	63	5,8	11,73
2x75x6,8/250	900	200	1200	200	250	75	6,8	16,25



### Einbausituation



### Hinweis:

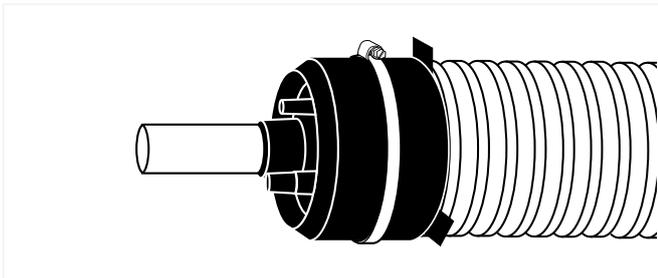
Die Hauseinführungsbögen werden mit einem **Ecoflex Isoliersatz** angeschlossen.

## Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen

Vor Herstellung einer Mediumrohrverbindung sowie bei Rohranschluss im Gebäudebereich müssen die Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen auf die Mantelrohrenden der Ecoflex Rohre montiert werden! Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen dienen dem Schutz der Dämmung an geschnittenen Rohrenden und zur Bauteilabschottung (wasserdicht bis 0,3 bar). Dieser Schutz vor eindringender Feuchte und Beschädigungen ist wichtig, damit das Gesamtsystem über viele Jahre seine Aufgabe optimal erfüllen kann. Gegen das Eindringen von Wasser wird zusätzlich ein Dichtring mitgeliefert. Die Endkappen lassen sich bei der Montage einfach und bequem auf die Rohrenden stülpen und abschließend mit einem Klemmring sichern.

### Zertifizierungen:

- KOMO Systemzertifizierung nach BRL 5609, überwacht durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- Deklaration nach DIN EN 15632 durch die Zertifizierungsstelle Kiwa N.V.
- CSTB Systemzertifizierung



Fertig montierte Ecoflex Gummi-Endkappe Single.

### Montagehinweis:

Bei Verwendung des Uponor Ecoflex H-Isoliersatzes dürfen die Klemmringe nicht montiert werden!

### Montagehinweis:

Vor der Montage der Gummi-Endkappen muss die Rohrleitung auf die erforderliche Länge abisoliert werden. Hierbei sind die Maße der Isoliersätze zu beachten.



Uponor Ecoflex Gummi-Endkappe Single, Twin und Quattro

## Weiteres Ecoflex Zubehör

Beschädigte Mantelrohre können mit der Uponor Ecoflex Schrumpfmanschette oder dem Schrumpfband einfach und zuverlässig repariert werden.

Das Uponor Ecoflex Trassenwarnband wird zur Kennzeichnung und Identifizierung oberhalb der Uponor Ecoflex Rohrsysteme verlegt.

Der Uponor Ecoflex Schrumpfschlauch wird zur Abdichtung der Mantelrohreinführung in den Uponor Ecoflex Schacht verwendet.

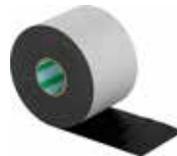
Das Uponor Ecoflex Dichtband dient zur Abdichtung der Mantelrohreinführung in den Uponor Ecoflex Schacht, zur Abdichtung beim Übergang auf Fremdsysteme oder zur Hohlraumabdichtung bei Schrumpfarbeiten



Uponor Ecoflex Schrumpfmanschette



Uponor Ecoflex Schrumpfschlauch



Uponor Ecoflex Schrumpfband



Uponor Ecoflex Trassenwarnband



Uponor Ecoflex Dichtband

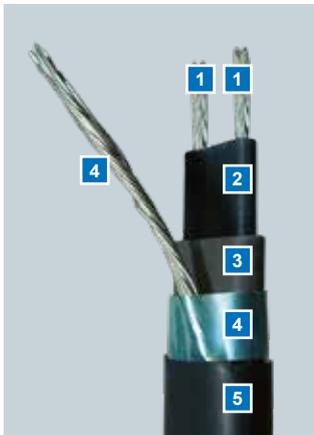


### Das Frostschutzkabel im Ecoflex Supra PLUS Rohr

Das Uponor Ecoflex Supra PLUS Rohr ist auch mit werkseitig integriertem, selbstregelndem Frostschutzkabel lieferbar. Hiermit kann Trinkwasser im Außenbereich frostsicher auch über weite Distanzen transportiert werden.

#### Wichtig:

Das Frostschutzkabel muss von einem qualifizierten Elektriker angeschlossen werden. Bei der Installation sind die elektrischen Sicherheitsvorschriften zu beachten.



#### Aufbau des Frostschutzkabels

- 1 Kupferleiter (2 x 1,2 mm<sup>2</sup>)
- 2 Selbstregelndes Heizelement
- 3 Isolation aus modifiziertem Polyolefin
- 4 Aluminium-Schutzfolie und Schutzleiter
- 5 Schutzmantel aus modifiziertem Polyolefin

Zulassung:  
CE-Kennzeichnung,  
zugelassen nach IEC62395

### Uponor Ecoflex Supra PLUS Set

Für die Kabelverbindungen sind vorkonfektionierte Sets lieferbar. Das Uponor Ecoflex Supra PLUS Set für das Frostschutzkabel ist für unterschiedliche Rohrdimensionen verfügbar und beinhaltet neben zwei Gummiendkappen inkl. Dicht- und Klemmrings auch die notwendigen elektrischen Komponenten für den Kabelan- und Kabelendabschluss sowie Kabellängsverbindung.

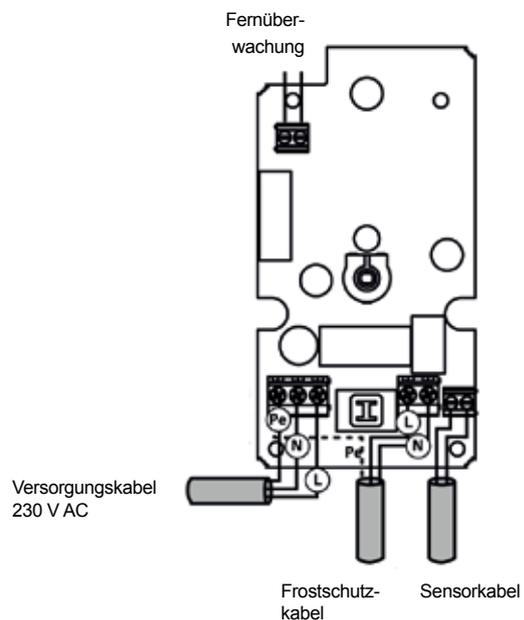


#### Technische Daten Supra Plus Frostschutzkabel

wird verwendet für	Uponor Ecoflex Supra PLUS	
Nennspannung	230 V / 50 Hz	
max. zulässige Umgebungstemperatur	+ 65 °C	
max. Heizkreislänge	bei 10 A	100 m
	bei 16 A	150 m
Nennleistung bei 5 °C Mediumtemperatur	ca. 10 W/m	
min. Biegeradius	13 mm	
mind. Montagetemperatur	-20 °C	
Farbe des Schutzmantels	schwarz	
max. Stärke	5,2 mm	
max. Breite	12,5 mm	
Gewicht	0,125 kg/m	

## Ecoflex Supra PLUS Reglereinheit

Die ebenfalls zum Set gehörende Reglereinheit inkl. Fühlerelement bietet die Möglichkeit, das Frostschutzkabel entweder in variablen Zeitintervallen oder temperaturgesteuert an- oder auszuschalten. Das spart Energie und reduziert die Betriebskosten.



### Technische Daten Supra Reglereinheit

Betriebsspannung	230 VAC	
Nennleistung	1500 W	
Benutzungs-Temperaturbereich	-20...+45 °C	
Schutzart	IP23	
Bezug der Meldeleuchte	auf wirksamen Teil	
Einstellbereich		
- mit Thermostat	0...10 °C	
- mit Schaltuhr	10 %...100 %	
Länge des Sensorkabels	10 m	
Widerstandswerte / -sensor	T °C	R kΩ
	0	29
	5	23
	10	18
	15	15
	20	12
	25	10

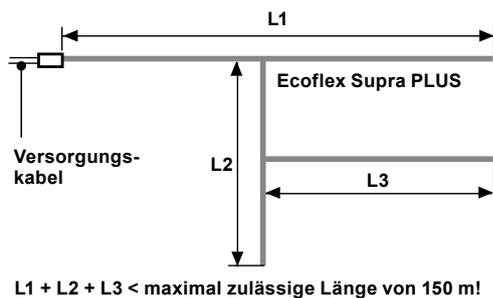
## Anwendungshinweise

Das selbstregulierende Frostschutzkabel in Uponor Ecoflex Supra PLUS Rohren hat eine CE-Kennzeichnung und ist nach IEC62395 zugelassen. Uponor Ecoflex Supra PLUS Rohre mit Frostschutzkabel müssen gemäß den Vorschriften installiert und geschützt werden. Durch die Ausführung Parallelschaltung kann das Frostschutzkabel auch als Versorgungskabel für Abzweigungen verwendet werden, so dass Rohrstränge aus mehreren Abzweigungen bestehen können.

Die Gesamtlänge eines von einem einzigen Punkt aus versorgten Netzwerks darf die folgende maximal zulässige Installationslänge nicht überschreiten:

- 10 A Sicherung 100 m
- 16 A Sicherung 150 m

Grundsätzlich sollten einzelne kurze Rohre zu einer einzigen Leitung gruppiert werden. Jede Leitung muss über einen eigenen Elektroschutz verfügen.



### Ermittlung der Rohrleitungslängen

Die Gesamtlängen der einzelnen Rohre werden zusammengezählt. Je Verbindung und je Rohrende werden 0,5 m, und je Abzweig, 1,5 m Rohrlänge hinzuaddiert. Zusätzliche Komponenten (z. B. Ventile) können ebenfalls mit dem Frostschutzkabel vor Wärmeverlust geschützt werden. Die entsprechenden zusätzlichen Rohrleitungslängen (= Frostschutzkabeln) sind zu berücksichtigen.

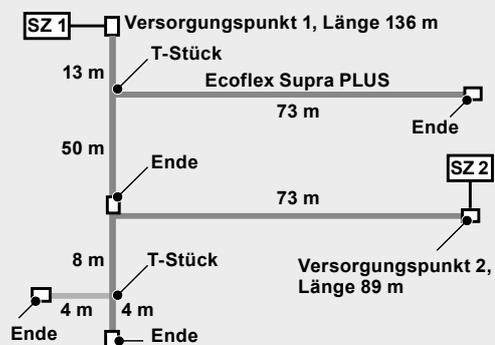
### Beispiel

Die Summe der Teilstrecken des Rohrnetzes beträgt 225 m. Die Gesamtlänge inkl. Zuschläge für Abzweigungen und Verbindungen ist 231 m.

Mögliche Aufteilung des Rohrnetzes:  
(Zwei Versorgungspunkte)

- a)  $(13 + 73 + 50) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 139 \text{ m}$
- b)  $(73 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 1,5) \text{ m} = 92 \text{ m}$

- a) eine Gesamtlänge von 139 m für 16 A Sicherung
- b) eine Gesamtlänge von 92 m für 10 A Sicherung



Sollte es nicht möglich sein, die Versorgung von zwei Richtungen und von verschiedenen Schaltzentralen aus zu gewährleisten, muss bei einer Versorgung von Schaltzentrale SZ 1 aus ein Erdkabel zum zweiten Versorgungspunkt verlegt werden.

Weitere Hinweise zur Anwendung und Installation finden Sie in den Montageanleitungen, die den Produkten beige packt sind und online unter [www.uponor.de/downloadcenter](http://www.uponor.de/downloadcenter)

# Dimensionierungsdaten Heizung

## Druckverlusttabelle für Ecoflex Heizungsleitungen

Wassertemperatur\* 50 °C

<b>d<sub>a</sub> x s [mm]:</b>		<b>25 x 2,3</b>		<b>32 x 2,9</b>		<b>40 x 3,7</b>		<b>50 x 4,6</b>		<b>63 x 5,8</b>		<b>75 x 6,8</b>		<b>90 x 8,2</b>		<b>110 x 10</b>		<b>125 x 11,4</b>	
<b>d<sub>i</sub> [mm]:</b>		<b>20,4</b>		<b>26,2</b>		<b>32,6</b>		<b>40,8</b>		<b>51,4</b>		<b>61,4</b>		<b>73,6</b>		<b>90,0</b>		<b>102,2</b>	
<b>Volumenstrom</b>		<b>R</b>	<b>v</b>	<b>R</b>	<b>v</b>														
<b>l/h</b>	<b>l/s</b>	<b>kPa/m</b>	<b>m/s</b>	<b>kPa/m</b>	<b>m/s</b>														
180	0,05	0,018	0,153																
216	0,06	0,025	0,184																
252	0,07	0,033	0,214																
288	0,08	0,042	0,245																
324	0,09	0,051	0,275																
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185														
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371														
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359												
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306										
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382										
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459										
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535										
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386								
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434								
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482								
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530								
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405						
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473						
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540						
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608	0,024	0,423				
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675	0,029	0,470				
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743	0,034	0,517				
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811	0,040	0,564				
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878	0,046	0,611				
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946	0,052	0,658	0,020	0,440		
10800	3,0							1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013	0,059	0,705	0,023	0,472		
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182	0,078	0,823	0,030	0,550		
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853
27000	7,5											0,746	2,533	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914
28800	8,0											0,839	2,702	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975
30600	8,5											0,936	2,871	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036
32400	9,0											1,039	3,040	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097
34200	9,5											1,146	3,208	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158
36000	10,0											1,258	3,377	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219
37800	10,5													0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280
39600	11,0													0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341
43200	12,0													0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463
46800	13,0													0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585
50400	14,0													0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707
54000	15,0														0,417	2,358	0,226	1,829	
57600	16,0														0,468	2,515	0,254	1,950	
61200	17,0														0,523	2,672	0,283	2,072	
64800	18,0														0,580	2,829	0,315	2,194	
68400	19,0														0,640	2,987	0,347	2,316	
72000	20,0														0,703	3,144	0,381	2,438	
79200	22,0														0,837	3,458	0,453	2,682	
86400	24,0																0,531	2,926	
93600	26,0																0,614	3,169	
100800	28,0																0,703	3,413	

\*Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	1.217	1.183	1.150	1.117	1.100	1.067	1.050	1.017	1.000	0.983	0.967	0.952	0.938	0.933	0.918	0.904	0.890	0.873

# Schnellauslegung Heizung

Spreizung							Massenstrom	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K		Δp,v	Δp,v	Δp,v
10 kW	15 kW	<b>20 kW</b>	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,3016 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,0909 kPa/m 0,449 m/s	40/32,6 0,0319 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	<b>40 kW</b>	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,3157 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,1106 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,0377 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	<b>60 kW</b>	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,6553 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,2294 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,0782 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	<b>80 kW</b>	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,3853 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,1312 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,0433 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	<b>100 kW</b>	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,1961 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,0647 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,0276 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	<b>120 kW</b>	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,2725 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,0899 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,0383 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	<b>140 kW</b>	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,3599 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,1186 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,0505 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	<b>160 kW</b>	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,1510 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,0643 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,0269 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	<b>180 kW</b>	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,1867 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,0795 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,0333 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	<b>200 kW</b>	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,2259 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,0961 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,0402 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9,462 kg/h	63/51,4 0,2684 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,1142 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,0478 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	<b>240 kW</b>	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/61,4 0,1336 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,0559 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,0213 kPa/m 0,456 m/s
130 kW	195 kW	<b>260 kW</b>	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/61,4 0,1544 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,0646 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,0246 kPa/m 0,494 m/s
140 kW	210 kW	<b>280 kW</b>	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	75/61,4 0,1766 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,0739 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,0281 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	<b>300 kW</b>	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	75/61,4 0,2000 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,0837 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,0318 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	<b>320 kW</b>	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	75/61,4 0,2248 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,0940 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,0358 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	<b>340 kW</b>	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/73,6 0,1049 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,0399 kPa/m 0,646 m/s	125/102 0,0217 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	<b>360 kW</b>	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/73,6 0,1164 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,0442 kPa/m 0,684 m/s	125/102 0,0240 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	<b>380 kW</b>	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	90/73,6 0,1283 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,0488 kPa/m 0,722 m/s	125/102 0,0265 kPa/m 0,560 m/s

Spreizung							Massenstrom	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>		Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>		Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub>	
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K		Δ <sub>p,v</sub>	Δ <sub>p,v</sub>	Δ <sub>p,v</sub>	Δ <sub>p,v</sub>	Δ <sub>p,v</sub>	Δ <sub>p,v</sub>
200 kW	300 kW	<b>400 kW</b>	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	90/73,6 0,1408 kPa/m 1,137 m/s	110/90 0,0535 kPa/m 0,760 m/s	125/102 0,0290 kPa/m 0,590 m/s			
210 kW	315 kW	<b>420 kW</b>	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	90/73,6 0,1538 kPa/m 1,194 m/s	110/90 0,0584 kPa/m 0,798 m/s	125/102 0,0317 kPa/m 0,619 m/s			
220 kW	330 kW	<b>440 kW</b>	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	90/73,6 0,1673 kPa/m 1,251 m/s	110/90 0,0636 kPa/m 0,836 m/s	125/102 0,0345 kPa/m 0,649 m/s			
230 kW	345 kW	<b>460 kW</b>	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	90/73,6 0,1813 kPa/m 1,307 m/s	110/90 0,0689 kPa/m 0,874 m/s	125/102 0,0374 kPa/m 0,678 m/s			
240 kW	360 kW	<b>480 kW</b>	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/90 0,0744 kPa/m 0,912 m/s	125/102 0,0404 kPa/m 0,708 m/s				
250 kW	375 kW	<b>500 kW</b>	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/90 0,0801 kPa/m 0,950 m/s	125/102 0,0435 kPa/m 0,737 m/s				
260 kW	390 kW	<b>520 kW</b>	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/90 0,0860 kPa/m 0,988 m/s	125/102 0,0467 kPa/m 0,766 m/s				
270 kW	405 kW	<b>540 kW</b>	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/90 0,0921 kPa/m 1,026 m/s	125/102 0,0500 kPa/m 0,796 m/s				
280 kW	420 kW	<b>560 kW</b>	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24086 kg/h	110/90 0,0984 kPa/m 1,064 m/s	125/102 0,0534 kPa/m 0,825 m/s				
290 kW	435 kW	<b>580 kW</b>	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24946 kg/h	110/90 0,1048 kPa/m 1,102 m/s	125/102 0,0569 kPa/m 0,855 m/s				
300 kW	450 kW	<b>600 kW</b>	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25806 kg/h	110/90 0,1115 kPa/m 1,140 m/s	125/102 0,0605 kPa/m 0,884 m/s				
310 kW	465 kW	<b>620 kW</b>	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26667 kg/h	110/90 0,1183 kPa/m 1,178 m/s	125/102 0,0642 kPa/m 0,914 m/s				
320 kW	480 kW	<b>640 kW</b>	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27527 kg/h	110/90 0,1253 kPa/m 1,216 m/s	125/102 0,0680 kPa/m 0,943 m/s				
330 kW	495 kW	<b>660 kW</b>	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28387 kg/h	110/90 0,1325 kPa/m 1,254 m/s	125/102 0,0719 kPa/m 0,973 m/s				
340 kW	510 kW	<b>680 kW</b>	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29247 kg/h	110/90 0,1398 kPa/m 1,292 m/s	125/102 0,0759 kPa/m 1,002 m/s				
350 kW	525 kW	<b>700 kW</b>	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30108 kg/h	125/102 0,0799 kPa/m 1,032 m/s					
360 kW	540 kW	<b>720 kW</b>	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30968 kg/h	125/102 0,0841 kPa/m 1,061 m/s					
370 kW	555 kW	<b>740 kW</b>	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31828 kg/h	125/102 0,0884 kPa/m 1,091 m/s					
380 kW	570 kW	<b>760 kW</b>	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32688 kg/h	125/102 0,0928 kPa/m 1,120 m/s					

Spreizung							Massenstrom	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub> Δp,v	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub> Δp,v	Rohr d <sub>a</sub> /d <sub>i</sub> Δp,v
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K				
390 kW	585 kW	<b>780 kW</b>	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33548 kg/h	125/102 0,0973 kPa/m 1,150 m/s		
400 kW	600 kW	<b>800 kW</b>	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34409 kg/h	125/102 0,1018 kPa/m 1,179 m/s		
410 kW	615 kW	<b>820 kW</b>	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35269 kg/h	125/102 0,1065 kPa/m 1,209 m/s		
420 kW	630 kW	<b>840 kW</b>	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36129 kg/h	125/102 0,1112 kPa/m 1,238 m/s		
430 kW	645 kW	<b>860 kW</b>	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36989 kg/h	125/102 0,1161 kPa/m 1,268 m/s		
440 kW	660 kW	<b>880 kW</b>	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37849 kg/h	125/102 0,1210 kPa/m 1,297 m/s		
450 kW	675 kW	<b>900 kW</b>	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38710 kg/h	125/102 0,1261 kPa/m 1,327 m/s		

# Dimensionierungsdaten Trinkwasser

## Druckverlusttabelle für Ecoflex Trinkwasserleitungen, warm (TWW)

Wassertemperatur\* 50 °C

$d_a \times s$ [mm]:		20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9		63 x 8,6	
$d_i$ [mm]:		14,4		18		23,2		29		36,2		45,8	
Volumenstrom		R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/h	l/s	kPa/m	m/s										
108	0,03	0,038	0,184										
144	0,04	0,064	0,246										
180	0,05	0,095	0,307										
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236								
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275								
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314								
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354								
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237						
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303				
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291		
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389		
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486		
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583	0,033	0,367
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680	0,043	0,429
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777	0,055	0,490
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874	0,068	0,551
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972	0,082	0,612
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069	0,097	0,674
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166	0,113	0,735
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360	0,150	0,857
5760	1,6					4,906	3,785	1,677	2,422	0,578	1,555	0,190	0,980
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749	0,236	1,102
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943	0,285	1,225
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138	0,339	1,347
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332	0,396	1,470
9360	2,6									1,390	2,526	0,458	1,592
10080	2,8									1,589	2,721	0,524	1,715
10800	3,0									1,801	2,915	0,593	1,837
12600	3,5									2,382	3,401	0,784	2,143
14400	4,0									3,034	3,886	0,999	2,449
16200	4,5											1,237	2,755
18000	5,0											1,497	3,062
19800	5,5											1,780	3,368
21600	6,0											2,084	3,674

\* Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

# Druckverlusttabelle für Ecoflex Trinkwasserleitungen, kalt (TWK)

Wassertemperatur 20 °C

$d_a \times s$ [mm]: $d_i$ [mm]:	25 x 2,3 20,4		32 x 2,9 26,2		40 x 3,7 32,6		50 x 4,6 40,8		63 x 5,8 51,4		75 x 6,8 61,4		90 x 8,2 73,6		110 x 10 90,0	
Volumen- strom l/s	R kPa/m	v m/s														
0,025	0,0086	0,076														
0,0315	0,0127	0,096	0,0041	0,059												
0,04	0,0189	0,122	0,0061	0,075												
0,05	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,06										
0,063	0,0407	0,193	0,013	0,119	0,0045	0,075										
0,08	0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061								
0,1	0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,12	0,0034	0,076								
0,125	0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,15	0,005	0,096	0,0017	0,06						
0,16	0,2016	0,49	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
0,2	0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,24	0,0111	0,153	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
0,25	0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,3	0,0163	0,191	0,0055	0,12	0,0024	0,085	0,001	0,059		
0,315	0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
0,4	1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
0,5	1,4972	1,53	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382	0,0182	0,241	0,0079	0,17	0,0033	0,118	0,0013	0,079
0,63	2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
0,8	3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612	0,0413	0,386	0,018	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
1	5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765	0,0611	0,482	0,0266	0,34	0,0111	0,235	0,0043	0,157
1,25			2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
1,6			3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
2					1,8774	2,396	0,6345	1,53	0,2088	0,964	0,0904	0,68	0,0374	0,47	0,0143	0,314
2,5					2,8148	2,995	0,9483	1,912	0,3112	1,205	0,1345	0,85	0,0555	0,588	0,0212	0,393
3,15							1,4406	2,409	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,74	0,032	0,495
4							2,2247	3,059	0,7254	1,928	0,3123	1,36	0,1285	0,94	0,0489	0,629
5									1,0873	2,41	0,467	1,7	0,1917	1,175	0,0729	0,786
6,3									1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,99
8											1,0965	2,72	0,448	1,88	0,1695	1,258
10											1,6493	3,399	0,6722	2,35	0,2537	1,572
12,5													1,0104	2,938	0,3804	1,965
16															0,5966	2,515
20															0,8977	3,144

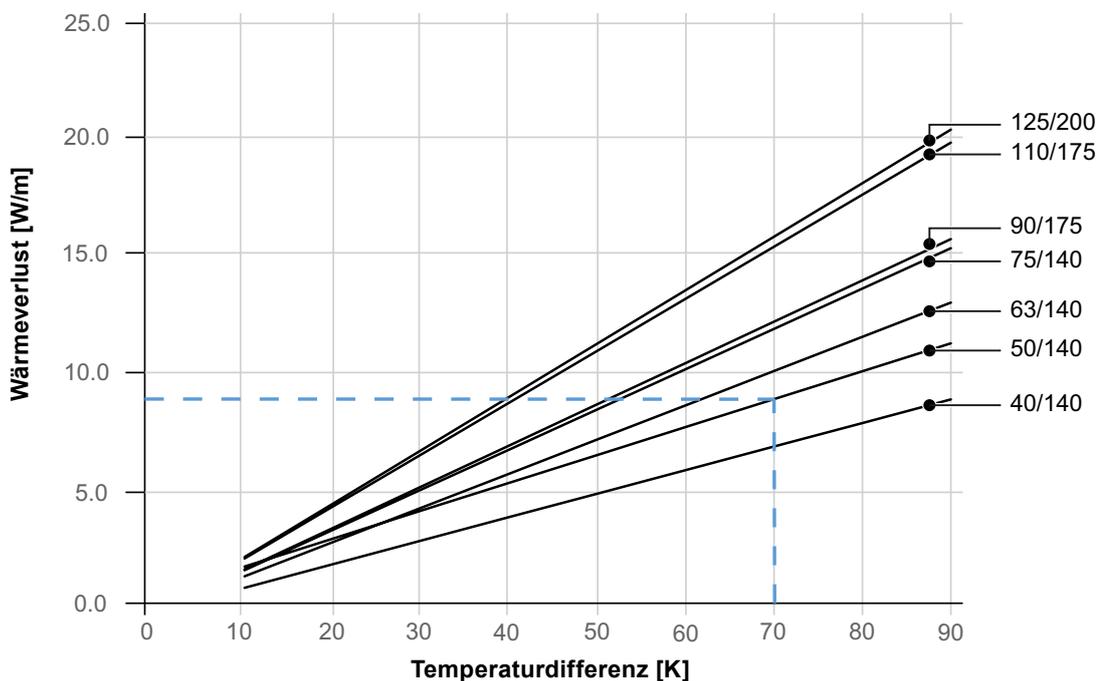
# Wärmeverluste

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex VIP Thermo Single



**Wärmeleitfähigkeit**  
Erdreich: 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
0,8 m



### Beispiel für Uponor Ecoflex VIP Thermo Single 50/140

$\vartheta_M$  = Mediumtemperatur  
 $\vartheta_E$  = Erdreichtemperatur  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturdifferenz (K)

$\Delta\vartheta$  =  $\vartheta_M - \vartheta_E$   
 $\vartheta_M$  = 75 °C  
 $\vartheta_E$  = 5 °C  
 $\Delta\vartheta$  = 75 - 5 = 70 K

**Wärmeverlust: 8,5 W/m**

### Hinweis:

Das Diagramm stellt den Wärmeverlust eines Rohres dar. Zur Ermittlung der Gesamtwärmeverluste von Vor- und Rücklauf müssen die Werte separat abgelesen und anschließend addiert werden.

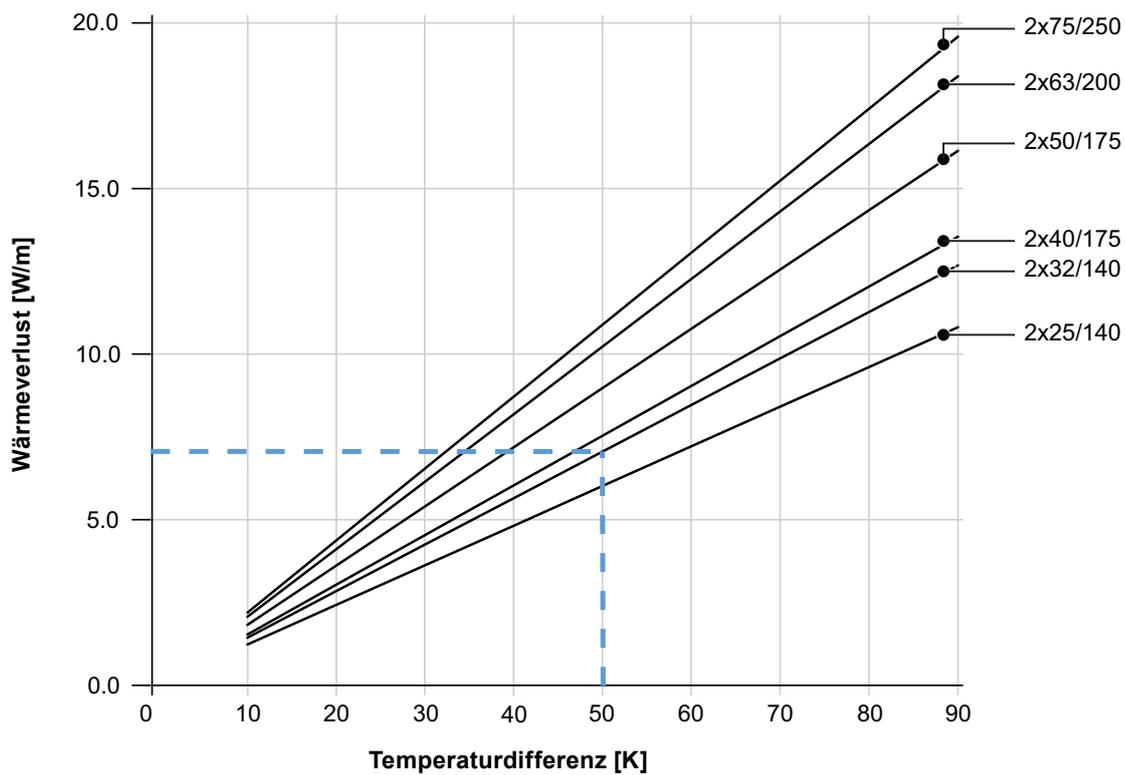
Wärmeverlustberechnungsparameter gemäß DIN EN 15632-1 Anhang B.

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex VIP Thermo Twin



**Wärmeleitfähigkeit**  
Erdreich: 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
0,8 m



### Beispiel für Uponor Ecoflex VIP Thermo Twin 2 x 32/140

$\vartheta_V$	=	Vorlauftemperatur
$\vartheta_R$	=	Rücklauftemperatur
$\vartheta_E$	=	Erdreichtemperatur
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz (K)
$\Delta\vartheta$	=	$(\vartheta_V + \vartheta_R)/2 - \vartheta_E$
$\vartheta_V$	=	70 °C
$\vartheta_R$	=	40 °C
$\vartheta_E$	=	5 °C
$\Delta\vartheta$	=	$(70 + 40)/2 - 5 = 50$ K

**Wärmeverlust: 7 W/m**

Wärmeverlustberechnungsparameter gemäß DIN EN 15632-1 Anhang B.

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Thermo Single

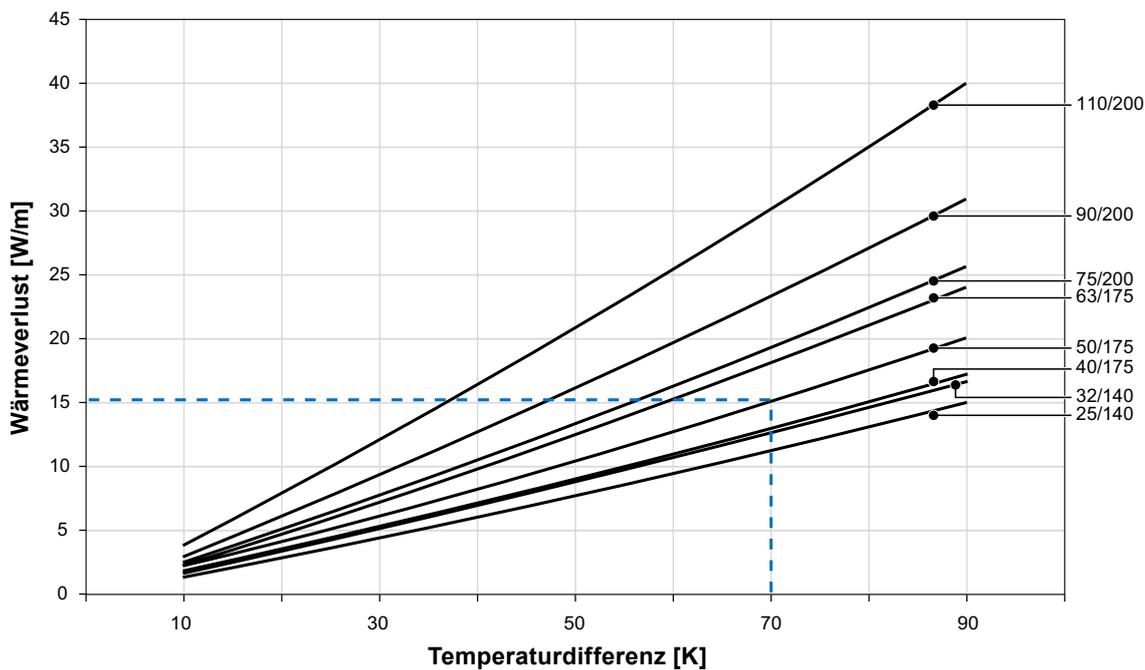


**Wärmeleitfähigkeit**  
Erdreich: 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
0,8 m

### Hinweis:

Nach Vorgabe der „VDI-AG Gütesicherung“ sind, unter Berücksichtigung herstellungsbedingter Toleranzen, die in dem nachfolgenden Diagramm dargestellten Wärmeverlustangaben (W/m) bereits mit einem Sicherheitsfaktor von 1,05 beaufschlagt.



### Beispiel für Uponor Ecoflex Thermo Single 50/175

$\vartheta_M$  = Mediumtemperatur  
 $\vartheta_E$  = Erdreichtemperatur  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturdifferenz (K)

$\Delta\vartheta$  =  $\vartheta_M - \vartheta_E$   
 $\vartheta_M$  = 75 °C  
 $\vartheta_E$  = 5 °C  
 $\Delta\vartheta$  = 75 - 5 = 70 K

**Wärmeverlust: 15,1 W/m**

### Hinweis:

Das Diagramm stellt den Wärmeverlust eines Rohres dar. Zur Ermittlung der Gesamtwärmeverluste von Vor- und Rücklauf müssen die Werte separat abgelesen und anschließend addiert werden.



## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Thermo Twin

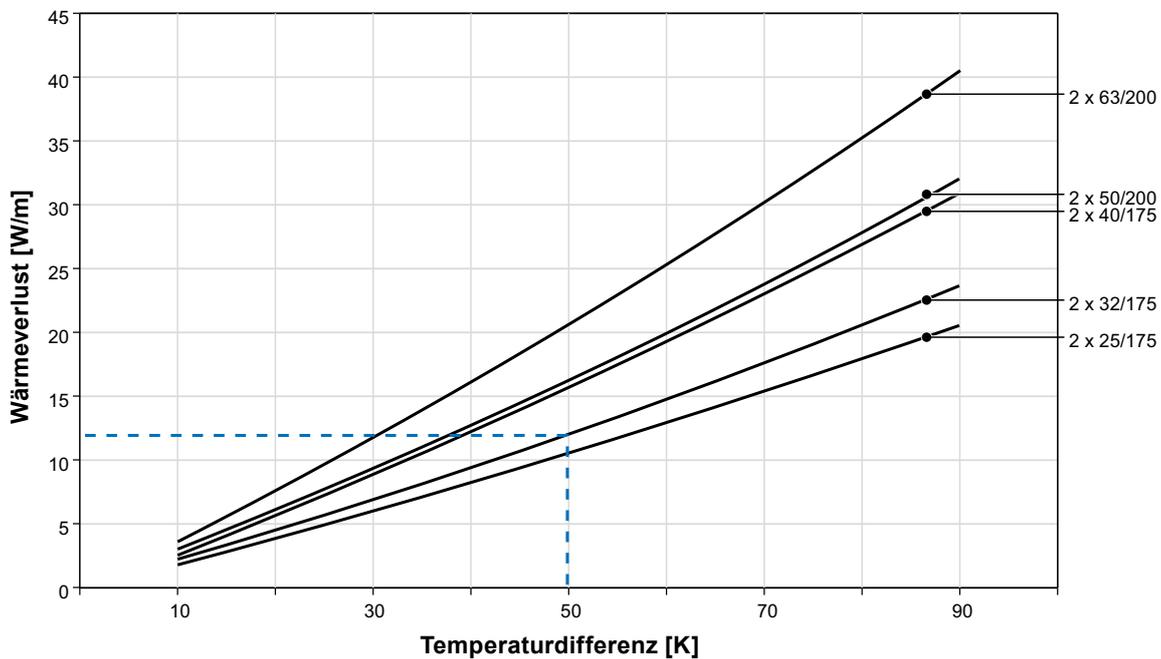


**Wärmeleitfähigkeit**  
Erdreich: 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
0,8 m

### Hinweis:

Nach Vorgabe der „VDI-AG Gütesicherung“ sind, unter Berücksichtigung herstellungsbedingter Toleranzen, die in dem nachfolgenden Diagramm dargestellten Wärmeverlustangaben (W/m) bereits mit einem Sicherheitsfaktor von 1,05 beaufschlagt.



### Beispiel für Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 32/175

$\vartheta_V$	=	Vorlauftemperatur
$\vartheta_R$	=	Rücklauftemperatur
$\vartheta_E$	=	Erdreichtemperatur
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz (K)
$\Delta\vartheta$	=	$(\vartheta_V + \vartheta_R)/2 - \vartheta_E$
$\vartheta_V$	=	70 °C
$\vartheta_R$	=	40 °C
$\vartheta_E$	=	5 °C
$\Delta\vartheta$	=	$(70 + 40)/2 - 5 = 50$ K

**Wärmeverlust: 12 W/m**

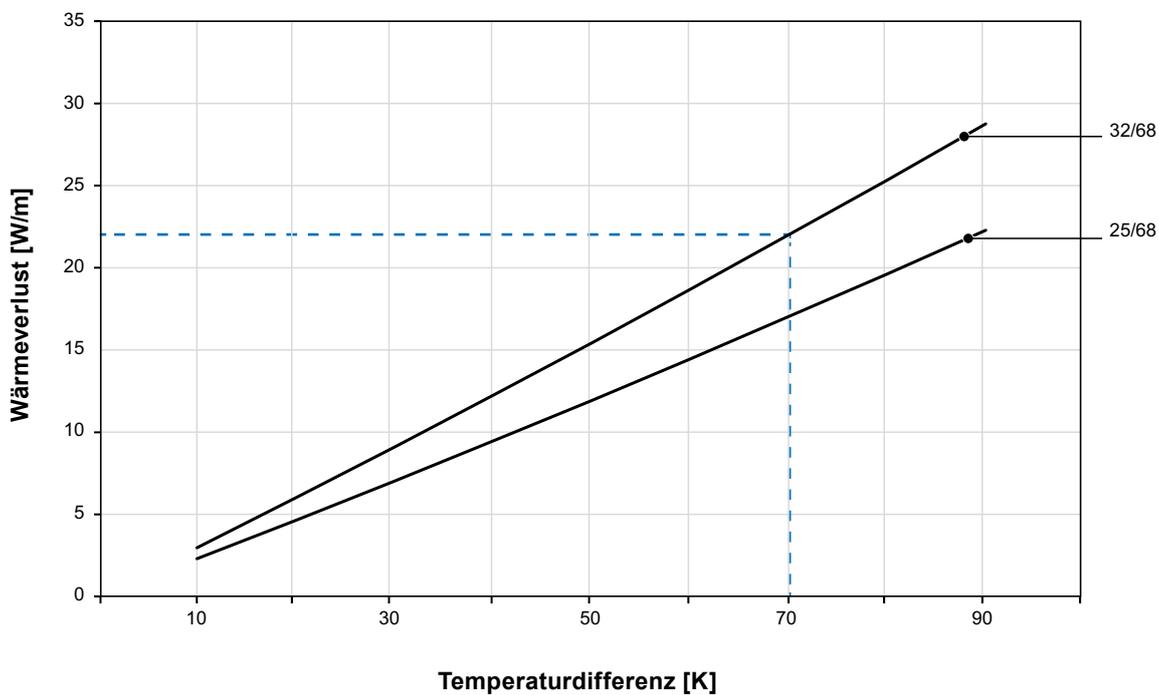


## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Thermo Mini



**Wärmeleitfähigkeit**  
Erdreich: 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
0,8 m



### Beispiel für Uponor Ecoflex Thermo Mini 32/68

$\vartheta_M$  = Mediumtemperatur  
 $\vartheta_E$  = Erdreichtemperatur  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturdifferenz (K)

$\Delta\vartheta$  =  $\vartheta_M - \vartheta_E$   
 $\vartheta_M$  = 75 °C  
 $\vartheta_E$  = 5 °C  
 $\Delta\vartheta$  = 75 - 5 = 70 K

**Wärmeverlust: 22 W/m**

### Hinweis:

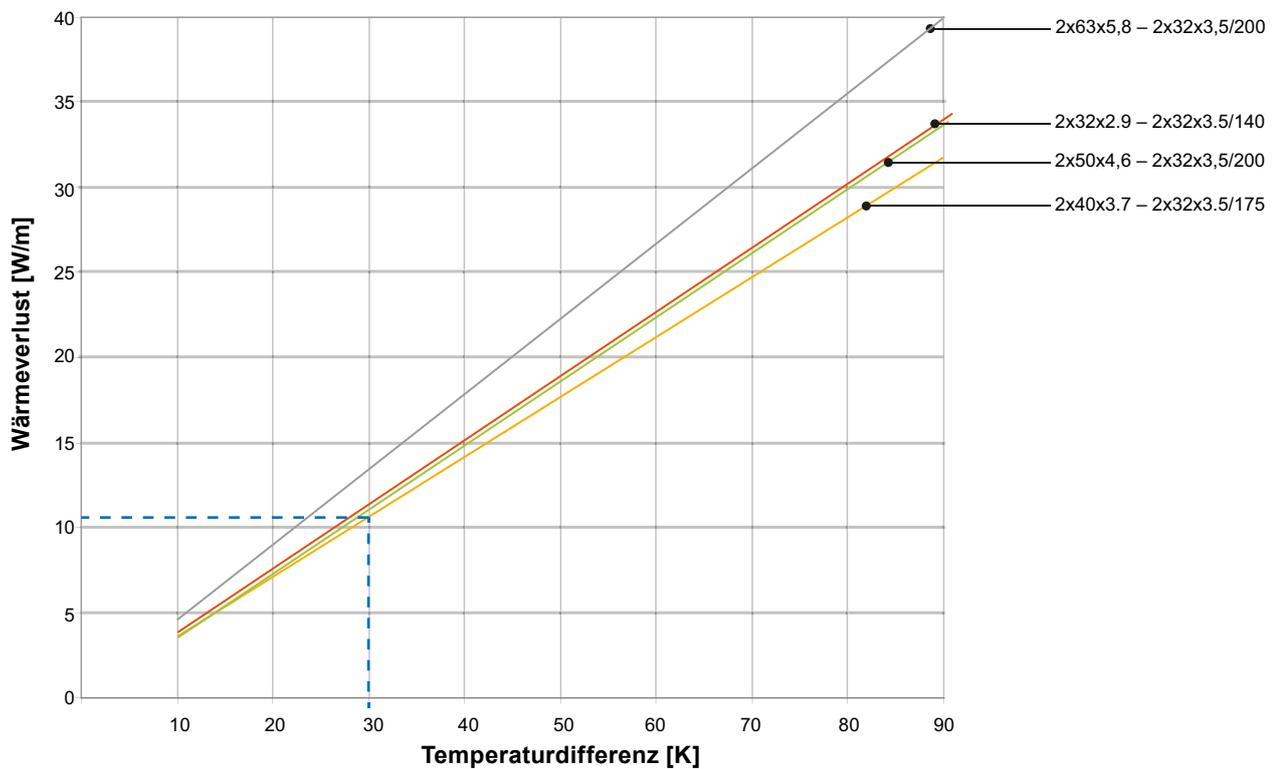
Das Diagramm stellt den Wärmeverlust eines Rohres dar. Zur Ermittlung der Gesamtwärmeverluste von Vor- und Rücklauf müssen die Werte separat abgelesen und anschließend addiert werden.

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Thermo Twin HP



**Wärmeleitfähigkeit**  
**Erdreich: 1,0 W/(m\*K)**

**Erdreichüberdeckung:**  
**0,8 m**



### Beispiel für Uponor Ecoflex Thermo Twin HP 2 x 40/175

$\vartheta_V$	=	Vorlauftemperatur
$\vartheta_R$	=	Rücklauftemperatur
$\vartheta_E$	=	Erdreichtemperatur
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz (K)
$\Delta\vartheta$	=	$(\vartheta_V + \vartheta_R)/2 - \vartheta_E$
$\vartheta_V$	=	40 °C
$\vartheta_R$	=	30 °C
$\vartheta_E$	=	5 °C
$\Delta\vartheta$	=	$(40 + 30)/2 - 5 = 30$ K

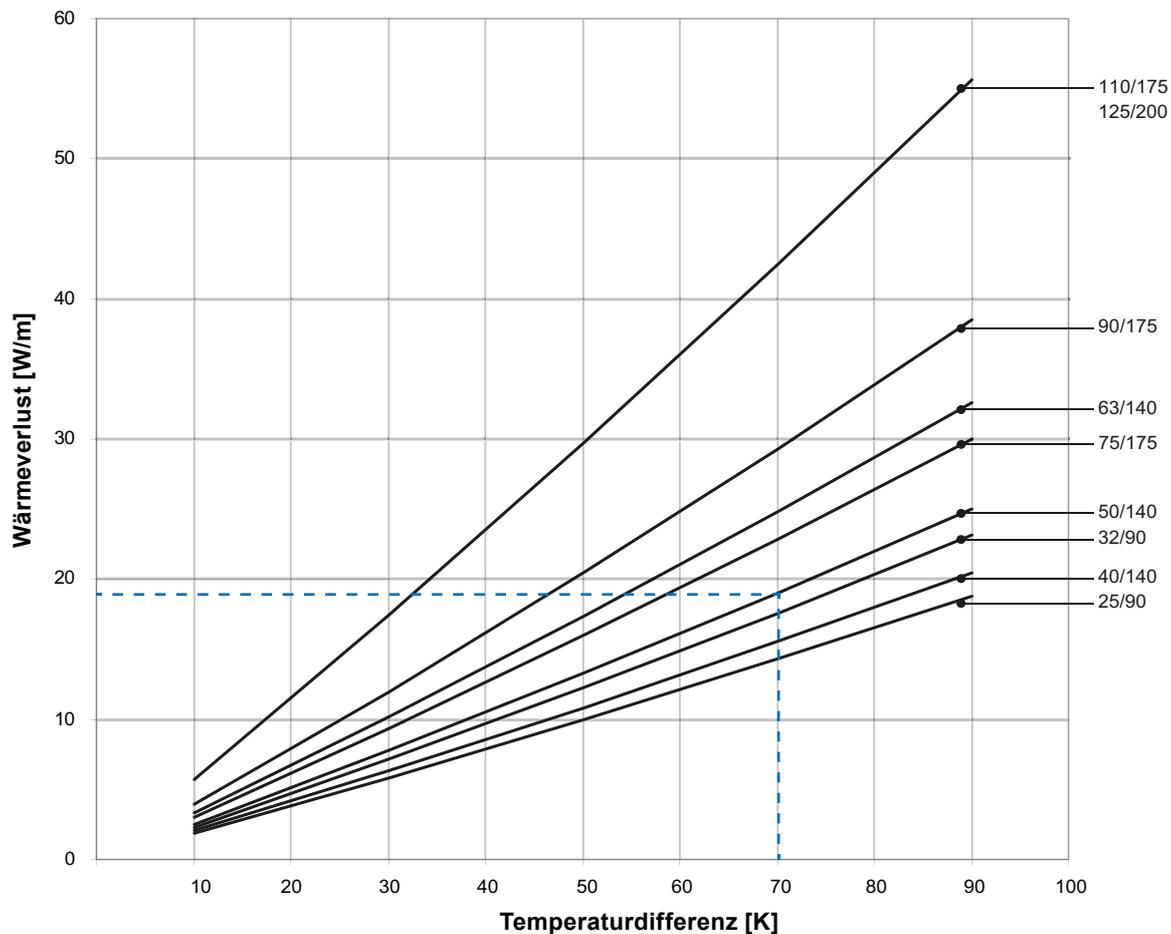
**Wärmeverlust: 10,53 W/m**

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Varia Single



**Wärmeleitfähigkeit**  
**Erdreich: 1,0 W/(m\*K)**

**Erdreichüberdeckung:**  
**0,8 m**



### Beispiel für Uponor Ecoflex Varia Single 50/140

$\vartheta_M$  = Mediumtemperatur  
 $\vartheta_E$  = Erdreichtemperatur  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturdifferenz (K)  
 $\Delta\vartheta$  =  $\vartheta_M - \vartheta_E$   
 $\vartheta_M$  = 75 °C  
 $\vartheta_E$  = 5 °C  
 $\Delta\vartheta$  = 75 - 5 = 70 K

**Wärmeverlust: 18,5 W/m**

### Hinweis:

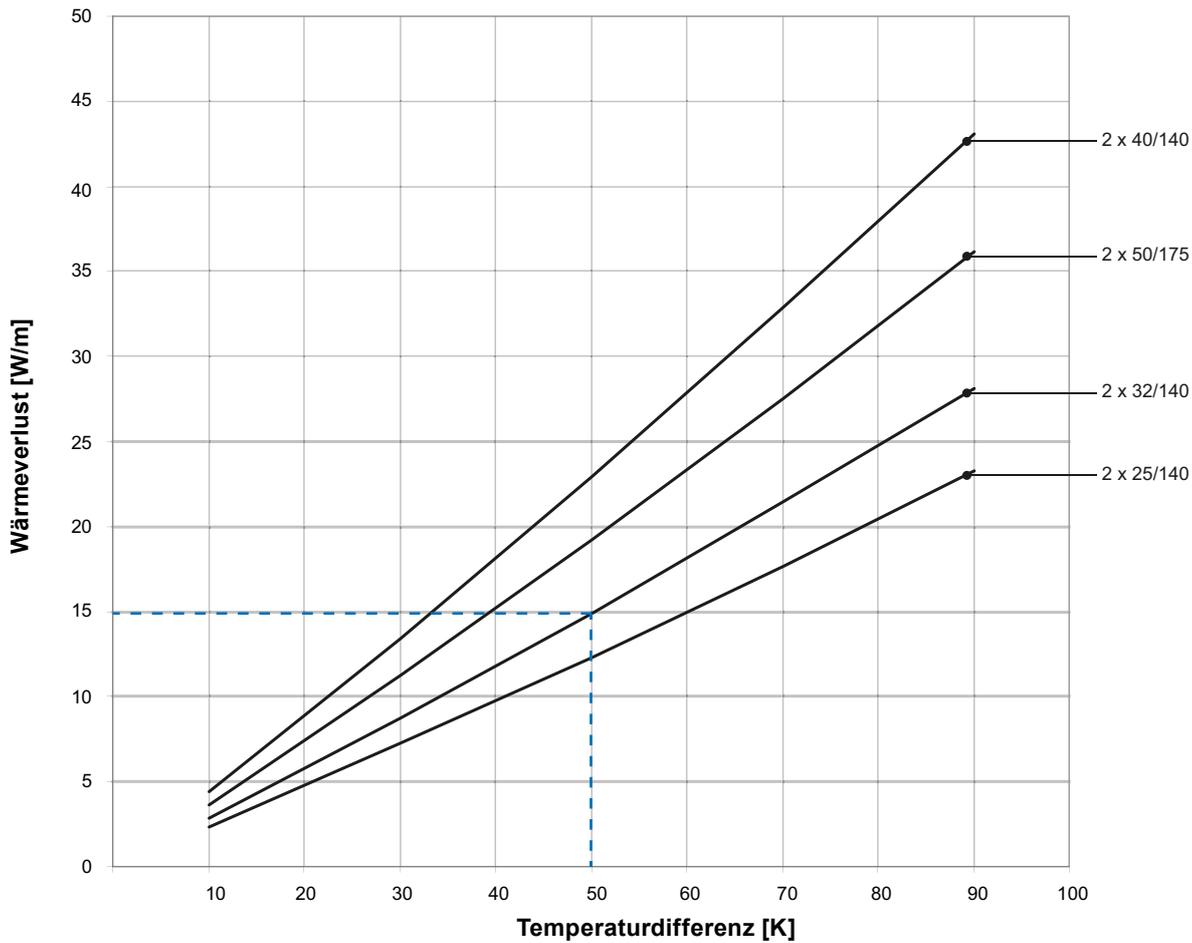
Das Diagramm stellt den Wärmeverlust eines Rohres dar. Zur Ermittlung der Gesamtwärmeverluste von Vor- und Rücklauf müssen die Werte separat abgelesen und anschließend addiert werden.

## Wärmeverluste Uponor Ecoflex Varia Twin



**Wärmeleitfähigkeit**  
**Erdreich:** 1,0 W/(m\*K)

**Erdreichüberdeckung:**  
 0,8 m

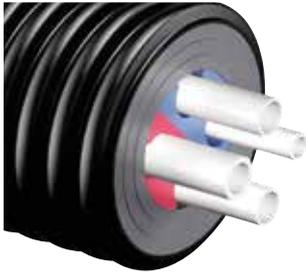


### Beispiel für Uponor Ecoflex Varia Twin 2 x 32/140

$\vartheta_V$	=	Vorlauftemperatur
$\vartheta_R$	=	Rücklauftemperatur
$\vartheta_E$	=	Erdreichtemperatur
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz (K)
$\Delta\vartheta$	=	$(\vartheta_V + \vartheta_R)/2 - \vartheta_E$
$\vartheta_V$	=	70 °C
$\vartheta_R$	=	40 °C
$\vartheta_E$	=	5 °C
$\Delta\vartheta$	=	$(70 + 40)/2 - 5 = 50$ K

**Wärmeverlust: 15 W/m**

## Wärmeverlust Uponor Ecoflex Quattro

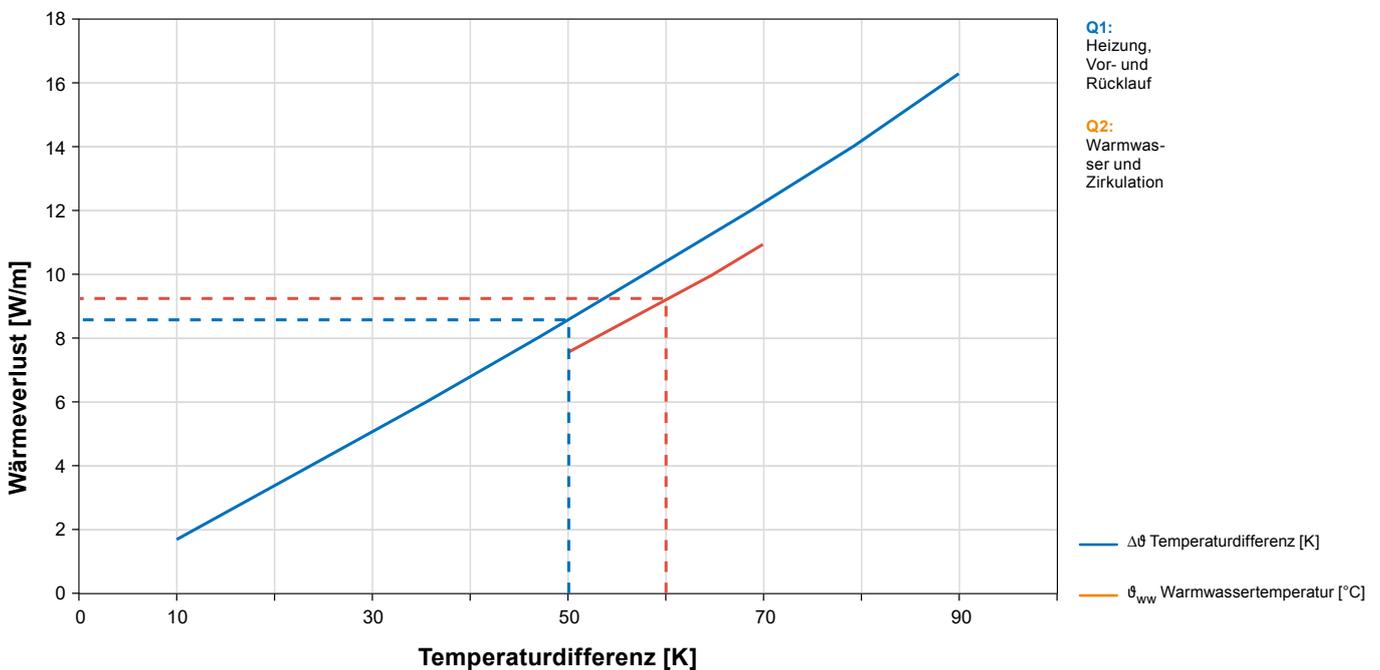


**Wärmeleitfähigkeit**  
**Erdreich: 1,0 W/(m\*K)**

**Erdreichüberdeckung:**  
**0,8 m**



Wärmeverlust überprüft  
 durch FIW München  
 (Art.-Nr. 1018149)



### Beispiel für Uponor Ecoflex Quattro 2 x 32 x 2,9 – 32 x 4,4 – 25 x 3,5/175

$\vartheta_V$	=	Vorlauftemperatur
$\vartheta_R$	=	Rücklauftemperatur
$\vartheta_E$	=	Erdreichtemperatur
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz (K)
$\Delta\vartheta$	=	$(\vartheta_V + \vartheta_R)/2 - \vartheta_E$
$\vartheta_V$	=	70 °C
$\vartheta_R$	=	40 °C
$\vartheta_E$	=	5 °C
$\Delta\vartheta$	=	$(70 + 40)/2 - 5 = 50$ K
$\vartheta_{ww}$	=	60 °C

Somit ergibt sich:

Q1 (bei $\Delta\vartheta = 50$ K)	=	8,5 W/m
Q2 (bei $\vartheta_{ww} = 60$ °C)	=	9,2 W/m

**Spezifischer Wärmeverlust pro lfd. Meter:**

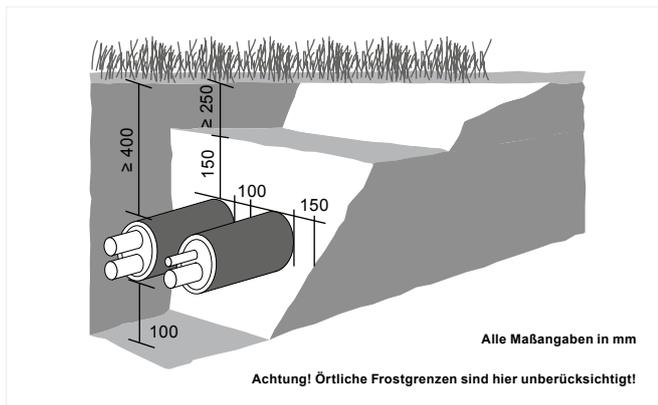
$$Q = Q1 + Q2 = (8,5 + 9,2) \text{ W/m} = 17,7 \text{ W/m}$$

# Hinweise zur Verarbeitung und Montage

## Trassenvorbereitung und erforderliche Grabentiefe

Es ist vorteilhaft, den Erdaushub nur einseitig neben der Trasse abzulegen. Auf der freien Seite wird die Rohrleitung abgerollt und direkt in den Graben verlegt. Beschädigungen des Mantelrohres sind vor und während der Verlegung zu vermeiden. Die Auflage und Einbettung der Rohrleitung muss mit einem steinfreien Sandbett erfolgen. Die Sandkörnung sollte 0/2 bis 0/3 mm betragen. Keinesfalls spitze oder scharfkantige Gegenstände im Graben verbauen. Bevor der Graben komplett verfüllt wird, ist das Trassenwarnband zur Kennzeichnung der Rohrleitungstrasse einzulegen. Das Füllmaterial ist schichtweise zu verdichten, ab 500 mm Überdeckung auch maschinell.

## Mindestsandüberdeckung ohne Beanspruchung durch Verkehrslasten



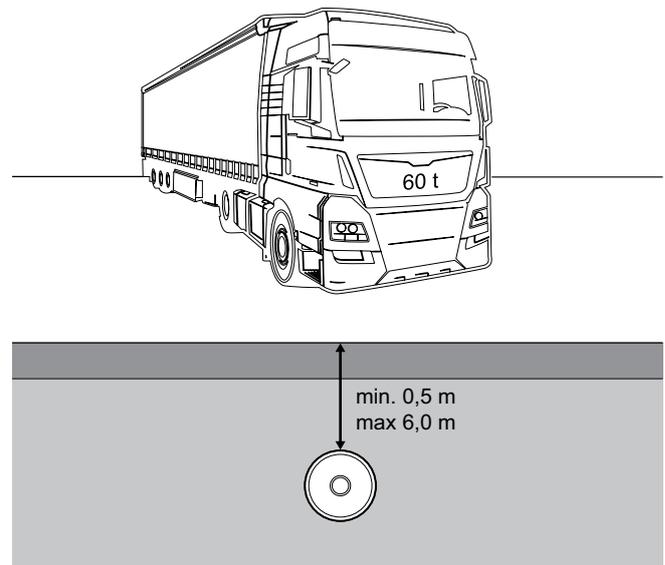
## Allgemeine Verlegehinweise

- Die gelieferte Rolle möglichst bis zur Verlegung in der Schutzverpackung lagern! Anschließend die Ringbunde einfach neben dem Graben oder direkt im Graben abrollen.
- Das Rohr niemals über den Boden schleifen, weil es durch spitze Gegenstände Schaden nehmen könnte. Bei Beschädigung kann das Mantelrohr durch Anbringung eines Ecoflex Schrumpfbandes oder einer Ecoflex Schrumpfmanschette repariert werden.
- Alle Rohrleitungsteile und das Systemzubehör sind vor dem Einbau bzw. der Verarbeitung ebenfalls visuell auf Schäden und die funktion beeinträchtigende Einflüsse hin zu überprüfen. Teile mit inakzeptablen Beeinträchtigungen sind auszusondern!

## Verkehrslast

Im Überdeckungshöhenbereich von  $h = 0,5$  Meter bis max. 6 Meter sind die Uponor Ecoflex Mantelrohre bei Erdlasten und hohen Verkehrslasten standsicher. Der statische Nachweis gemäß ATV-DVWK-A127 bestätigt, dass Ecoflex Rohre unter definierten Einbaubedingungen mit hohen Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) entsprechend Arbeitsblatt ATV-A127 einsetzbar sind. Die Ringsteifigkeit der Mantelrohre ist gemäß EN ISO 9969 für eine Belastung von  $4 \text{ kN/m}^2$  (Klasse SN4) geprüft.

## Minimale und maximale Überdeckungshöhen für die Belastungsklasse SLW 60



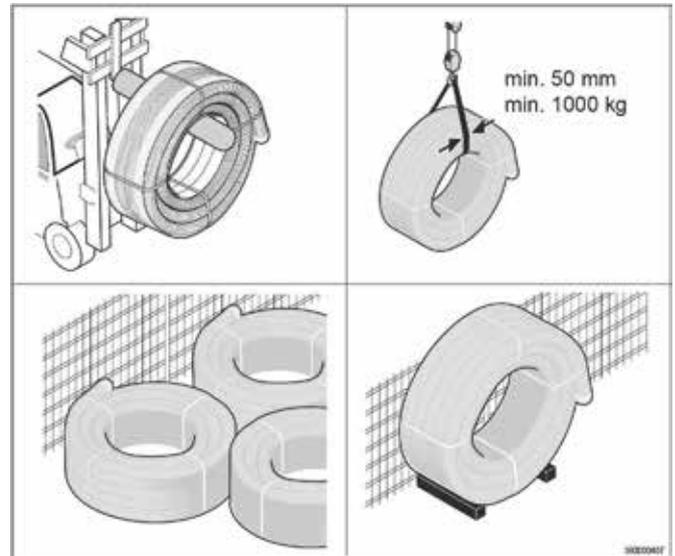
- Wird die Rohrleitung frei liegend im Gelände verlegt, müssen Stützpunkte (beispielsweise mit Sand) vorgesehen werden, die ein späteres Weggleiten verhindern. Bei unebenem Untergrund erfolgt diese Befestigung am besten alle 25 Meter.
- Bei der Einbettung von Teilstrecken ist an den Enden für die Montage der Verbindungstechnik eine ausreichende freie Rohrlänge von 3 bis 5 Metern vorzusehen.
- Bei Werkstoffübergängen von Stahl- auf Kunststoffmediumrohre können durch Temperaturänderung Beanspruchungen von den Stahl- auf die Kunststoffrohre übertragen werden. Dabei sind insbesondere Querkräfte zu vermeiden. Gegebenenfalls Festpunkte an den Enden der Stahlmediumrohre vorsehen.

## Be- und Entladung

Die Uponor Ecoflex Nahwärmerohre kommen praktisch und raumsparend „von der Rolle“ auf der Baustelle an. Das Abladen der Rollen geschieht in der Regel mit einem Baustellenbagger oder anderen Hebewerkzeugen. Das Mantelrohr ist während des Abladens und der Lagerung vor Beschädigung durch spitze oder scharfkantige Gegenstände zu schützen. Die Entladung sollte ausschließlich mit Nylon- oder Textilbändern erfolgen, die eine Mindestbreite von 50 mm aufweisen müssen. Bei Verwendung von Hebedornen müssen diese zudem gerundet oder gepolstert sein.

### Hinweis:

Durch die Flexibilität und das Eigengewicht der Rollen, kann sich der Durchmesser der Rollen beim Hebevorgang um bis zu 30 Zentimeter verformen.



## Lagerung und Schutz der Rohre

Die Uponor Ecoflex Nahwärmerohre können liegend als auch stehend gelagert werden. Die Lagerung sollte auf ebenem Grund erfolgen. Zum Schutz vor UV-Einstrahlung und Verschmutzung sind werkseitig Kunststoffendkappen an den Rohrenden montiert. Diese müssen unbedingt bis zur endgültigen Montage auf den Rohren verbleiben. Das Rohr ist vor Quetschungen oder Überdehnungen zu schützen. Kunststoff-Werkstoffe grundsätzlich nicht mit schädigenden Substanzen wie Motorenkraftstoffen, Lösungsmitteln, Holzschutzmitteln oder Ähnlichem in Kontakt bringen.

### Hinweis:

Bei besonders niedrigen Außentemperaturen empfehlen wir die Lagerung vor der Montage in einer temperierten Halle oder an einem anderen geschützten Ort. Dadurch wird die Verarbeitbarkeit der Rohre verbessert.

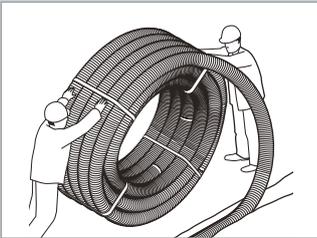


## Verlegen der Rohre

Platzieren Sie die gelieferten Rohrringbunde dort, von wo aus der jeweilige Abrollvorgang gestartet werden soll. Fixieren Sie das freie Rohrende am Boden und rollen Sie den Rohrringbund neben dem Graben ab. Abhängig von der jeweiligen baulichen Gegebenheit kann es sinnvoll sein, die Rohrverbindungen außerhalb des Grabens zu montieren.

### Abrollen der Rohre von außen

(Empfohlen bei Mantelrohren bis 175 mm Außendurchmesser und Ringbundlängen über 50 m, und bei Mantelrohren mit 200 mm und 250 mm Außendurchmesser und Ringbundlängen kleiner oder größer 50 m.)

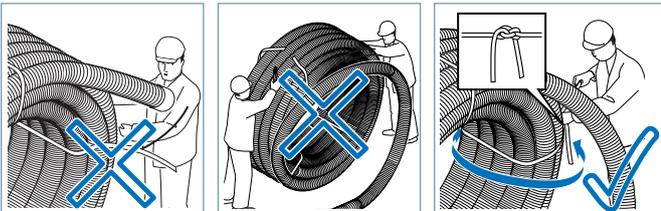


Verpackungsfolie entfernen. Das erste Nylonband am äußeren Rohrende öffnen, das Rohrende von der Rolle lösen und die Rolle erneut mit dem Nylonband fixieren. **Achtung**

– beim Öffnen des ersten Nylonbands kann das unter Spannung stehende Rohrende vorschnellen! Das lose Rohrende fixieren (z.B. beschweren oder einsanden) und bis zum nächsten Nylonband abrollen. Den Vorgang wie beschrieben beim gesamten Abrollen wiederholen.

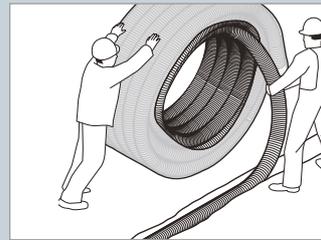


**Achtung!** Beim Öffnen der Textilbänder kann das Rohrende vorschnellen! Deshalb müssen die Rollen immer durch zwei bis drei Textilbänder gesichert bleiben.



### Abrollen der Rohre von innen

(Empfohlen bei Mantelrohren bis 175 mm Außendurchmesser und Ringbundlängen kleiner 50 m)



Äußere Verpackung nicht entfernen! Durchschneiden der Nylo Sicherungsbänder in der Rolle. Herausheben des inneren Rohrendes aus der Rolle (Endkappe bis zum Anschließen der

Rohre nicht entfernen!). Rohrende fixieren (z.B. beschweren oder einsanden). Rohrringbund abrollen und Wicklung für Wicklung herausführen.

### Hinweis:

Bei besonders niedrigen Außentemperaturen empfehlen wir die Lagerung vor der Montage in einer temperierten Halle oder an einem anderen geschützten Ort. Dadurch wird die Verarbeitbarkeit der Rohre verbessert.

## Rohrleitungsbefestigung

### Fixpunkte

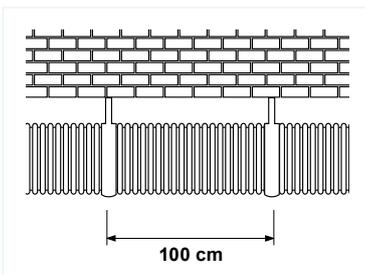
Das temperaturabhängige Dehnungsverhalten des PE-Xa Rohrmaterials führt zu Längenänderungen des Mediumrohres. Diese Längenänderungen brauchen, bedingt durch den selbstkompensierenden Rohraufbau der Ecoflex Rohre, bei der Verlegung im Erdreich i.d.R. nicht berücksichtigt werden. Bei der Gebäudeeinführung muss jedoch durch einen Fixpunkt ein spannungsfreier Anschluss geschaffen werden. Idealerweise wird der Fixpunkt mit einer Fixpunktmuffe und einer passenden Rohrschelle ausgeführt. Dabei sind die Anforderungen des Schallschutzes (Schallentkopplung) zu berücksichtigen.



Optimal ausgeführter Fixpunkt mit Wipex-Fixpunktmuffen und Fixpunktschellen für ein Ecoflex VIP Thermo Twin Rohr 2x75x6,8/250

### Befestigungsabstände bei Wand- und Deckenmontage

Mit konventionellen Rohrschellen können Ecoflex Rohrleitungen praktisch und einfach an einer Wand oder Decke befestigt werden. Um ein übermäßiges Durchhängen der Rohre zu vermeiden, sollten die Rohrschellen in einem Abstand von ca. 100 cm angebracht werden. Alternativ bietet sich die Verlegung auf abgehängten Rohrleitungsschienen an.

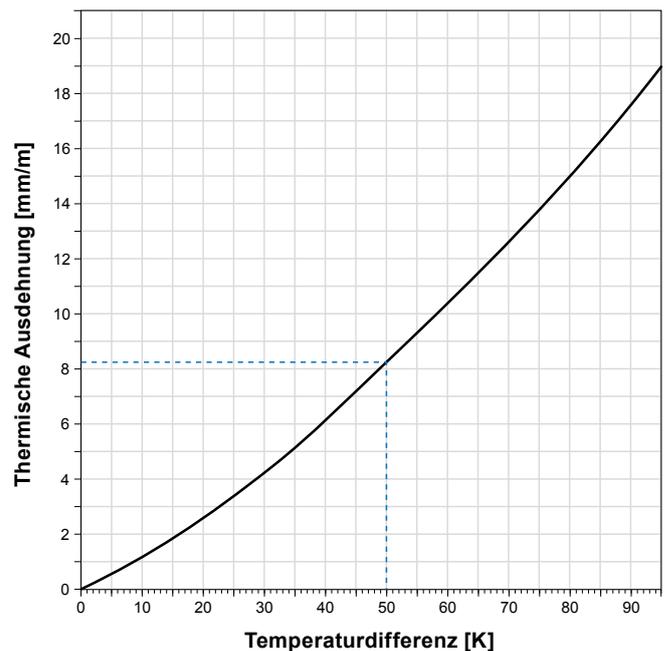


Empfohlener Befestigungsabstand für die punktuelle Rohrbefestigung auf Wand oder Decke.

### Thermische Längenausdehnung

Bei der freien Verlegung der Ecoflex Rohre müssen die zu erwartenden thermisch bedingten Längenänderungen der Rohre konstruktiv berücksichtigt werden. Diese lassen sich mit dem Ausdehnungsdiagramm ermitteln.

### Ausdehnungsdiagramm PE-Xa Rohr



### Ablesebeispiel thermische Ausdehnung PE-Xa Rohr

Umgebungstemperatur bei der Rohrmontage = 20 °C  
zu erwartende max. Betriebstemperatur = 70 °C

#### Ergebnis:

- Temp.-Differenz =  $(70^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) = 50 \text{ K}$
- Längenänderung = 8,2 mm/m

**Ein 5 m langes Rohr würde sich unter diesen Bedingungen somit um 41 mm ausdehnen.**

# Verlege- und Montagezeiten

## Richtwerte für die Verlegung der Uponor Ecoflex Systemrohre

Die Rohrverlegezeiten sind abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. In der folgenden Tabelle wurden Hindernisse, Unterquerungen, Witterungsverhältnisse, Rüstzeiten und andere Gegebenheiten nicht berücksichtigt. Auch der Einsatz von Hilfsmitteln wie Bagger oder Seilwinden wurde nicht kalkuliert.



Ringbundlänge	25 m	50 m	100 m
Rohrtyp	Anz. Monteure / Verlegezeit [min]		
<b>Single</b>			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
<b>Twin</b>			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100
<b>Quattro</b>			
	2 / 30	3 / 40	4 / 60

## Richtwerte für durchschnittliche Montagezeiten für Verbindungstechnik und Zubehör

Anzahl Monteure/Gruppenminuten pro Stück (z.B.: 2/15 = 2 Monteure benötigen 15 Min. pro Stück)	
Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen	1 / 5
Uponor Wipex Übergangsnippel	1 / 15
Uponor Wipex Verbindungsstück	2 / 30
Uponor Wipex T-Stück (komplett)	2 / 40
Uponor Ecoflex Längsisoliersatz	1 / 35
Uponor Ecoflex T-Isoliersatz	1 / 45
Uponor Ecoflex Eckisoliersatz	1 / 35
Uponor Ecoflex H-Isoliersatz	2 / 50
Uponor Ecoflex Schacht inkl. 6 x Anschluss an Mantelrohr	2 / 50
Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW	1 / 30
Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD	1 / 30
Uponor Ecoflex Hauseinführung DWD	1 / 30

### Hinweis:

Die o.g. Montagezeiten sind Gruppenminuten bei der entsprechenden Anzahl von Monteuren (ohne Grabenarbeiten). Die Angaben dienen lediglich als Richtwerte für die Kalkulation.

## Kalkulationsbeispiel

### Rohrverlegung:

- Verlegung von 2 x 25 m Uponor Ecoflex Thermo Single Rohrleitung in einer Dimension von  $d_a = 63$  mm
- 3 Monteure ohne Hilfsmittel

**Verlegezeit: 2 x 20 Minuten**

### Komponentenmontage:

- Herstellen einer Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW
- 1 Monteur ohne Hilfsmittel
- Richtwerte Uponor Ecoflex Gummi-Endkappe 1/5, Uponor Wipex Übergangsnippel 1/15, Uponor Ecoflex Mauerdurchführung NDW 1/30

**Montagezeit: 1 x 50 Minuten**

# Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen

## Allgemein

Wie für alle Trinkwasserinstallationen ist auch für das Uponor Ecoflex Aqua, Supra und Quattro Rohrsystem eine Druckprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchzuführen. Vor der Druckprüfung muss sichergestellt sein, dass alle Komponenten der Installation frei zugänglich und sichtbar sind, um beispielsweise fehlerhaft montierte Fittings lokalisieren zu können. Soll nach einer Druckprüfung das Rohrleitungssystem im unbefüllten Zustand verbleiben (z.B. weil ein regelmäßiger Wasseraustausch nach spätestens sieben Tagen nicht gewährleistet werden kann), so empfiehlt sich die Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen.

### Rechtlicher Hinweis:

Druckprüfungen sind werkvertragliche Nebenleistungen, die auch ohne Erwähnung in der Leistungsbeschreibung zur vertraglichen Leistung des Auftragnehmers gehören. Laut geltender Normen muss eine Druckprüfung stattfinden, bevor das System in Betrieb genommen wird. Um die Dichtheit der Verbindungen festzustellen, muss die Prüfung durchgeführt werden, bevor diese gedämmt und verschlossen werden.

## Druckprüfung mit Druckluft bzw. Inertgas

### Druckprüfung mit Druckluft bzw. Inertgas (ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)

Die Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen erfolgt unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik in zwei Arbeitsschritten, der Dichtheitsprüfung und der Belastungsprüfung. Bei beiden Prüfungen muss nach Druckaufbau der Temperaturengleich und Beharrungszustand abgewartet werden, danach beginnt die Prüfzeit. Apparate, Trinkwassererwärmer, Armaturen oder Druckbehälter müssen vor der Druckprobe mit Luft von den Rohrleitungen getrennt werden, wenn sich deren Volumen auf die Sicherheit und Prüfgenauigkeit auswirken können. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse.

### Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung ist die Sichtprobe aller Rohrverbindungen vorzunehmen. Das bei der Prüfung verwendete Manometer muss für die zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich haben. Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mind. 120 Minuten. Die erforderliche Zeit verlängert sich je zusätzliche 100 Liter um weitere 20 Minuten. Während der Prüfung darf an den Verbindern keine Undichtigkeit auftreten.

### Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf max. 3 bar (Rohrdimension  $d_a \leq 63$  mm) bzw. max. 1 bar (Rohrdimensionen  $d_a > 63$  mm) erhöht. Die Prüfzeit beträgt mind. 10 Minuten.

### Dichtheitsprüfprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.

# Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Druckluft oder Inertgas\*

**Hinweis:** Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von Uponor sind zu beachten.

**Bauvorhaben:** \_\_\_\_\_

**Auftraggeber, vertreten durch:** \_\_\_\_\_

**Auftragnehmer/verantwortlicher Fachmann vertreten durch:** \_\_\_\_\_

**Eingesetztes Uponor Ecoflex Rohrsystem:**  VIP Aqua  Aqua  Supra  Supra Plus  Quattro

Anlagendruck: \_\_\_\_\_ bar

Prüfmedium:

Umgebungstemperatur: \_\_\_\_\_ °C

Ölfreie Druckluft  Stickstoff  Kohlendioxid

Temperatur Prüfmedium: \_\_\_\_\_ °C

Die Trinkwasseranlage wurde als

Leitungsvolumen: \_\_\_\_\_ Liter

Gesamtanlage  in \_\_\_\_\_ Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

## 1 Dichtheitsprüfung

Prüfdruck 150 mbar (150 hPa)  
Prüfzeit bis 100 Liter Leitungsvolumen mindestens 120 Minuten, je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 20 Minuten zu erhöhen.

Prüfzeit: \_\_\_\_\_ Minuten

Der Temperatur- und Beharrungszustand wird abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

## 2 Belastungsprüfung

Prüfdruck: Rohrdimension  $d_a \leq 63$  mm max. 3 bar,  
Rohrdimension  $d_a > 63$  mm max. 1 bar

Prüfzeit: 10 Minuten

Der Temperatur- und Beharrungszustand wird abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftraggeber

\* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

# Druckprüfung mit Wasser

**Druckprüfung mit Wasser (DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)**

## Vorbereitung der Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung mit Wasser ist die Sichtprobe aller fertig gestellten, aber noch nicht verdeckten Rohrverbindungen vorzunehmen. Das Druckmessgerät ist am tiefsten Punkt der zu prüfenden Installation anzuschließen. Es dürfen nur Messgeräte eingesetzt werden, an denen eine Druckdifferenz von 0,1 bar sicher ablesbar angezeigt wird. Die Installation ist mit gefiltertem Trinkwasser (Partikelgröße  $\leq 150 \mu\text{m}$ ) aufzufüllen, zu entlüften und vor Einfrieren zu schützen. Absperrorgane vor und hinter Wärmeerzeugern und Speichern sind zu schließen, damit der Prüfdruck von der übrigen Anlage ferngehalten wird.

Wenn zwischen Umgebungs- und Wassertemperatur erhebliche Differenzen ( $>10 \text{ K}$ ) bestehen, muss nachdem der Systemprüfdruck aufgebracht wurde 30 min gewartet werden, um einen Temperatenausgleich zu ermöglichen. Der Druck muss mindestens für 10 min aufrechterhalten werden. Es dürfen weder ein Druckabfall noch ein sichtbarer Hinweis auf eine Undichtheit auftreten.

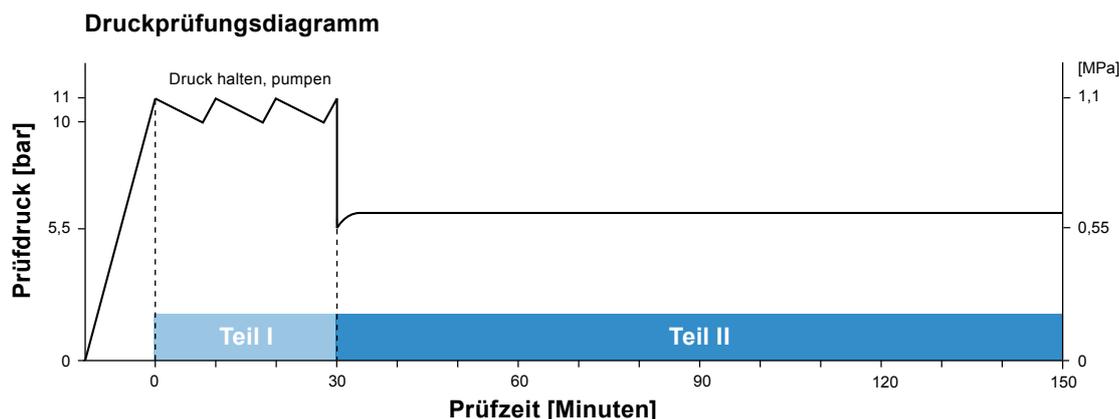
## Durchführung der Dichtheitsprüfung

Das Rohrleitungssystem wird zunächst mit einem Prüfdruck, der das 1,1-fache des Betriebsdrucks betragen muss (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage), beaufschlagt. Der Betriebsdruck nach DIN EN 806-2 beträgt 10 bar (1 MPa). Demnach ist ein Prüfdruck von 11 bar (1,1 MPa) erforderlich. Danach ist eine Inspektion des geprüften Rohrleitungsabschnittes durchzuführen um eventuelle Undichtigkeiten feststellen zu können.

Nach 30 Minuten Prüfzeit ist der Druck durch Ablassen von Wasser auf 5,5 bar (0,55 MPa), was dem 0,5-fachen Anfangsprüfdruck entspricht, zu reduzieren. Die Prüfzeit bei diesem Druck beträgt 120 Minuten. Während dieser Prüfzeit darf keine Undicht erkennbar sein. Der Prüfdruck am Manometer muss konstant bleiben ( $\Delta p = 0$ ). Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt liegt eine Undichtheit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle festzustellen. Der Mangel ist zu beheben und anschließend ist die Dichtheitsprüfung zu wiederholen.

## Druckprobenprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.



# Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Wasser\*

**Hinweis:** Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von Uponor sind zu beachten.

**Bauvorhaben:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Bauabschnitt:** \_\_\_\_\_

**Prüfende Person:** \_\_\_\_\_

**Eingesetztes Uponor Ecoflex Rohrsystem:**  VIP Aqua  Aqua  Supra  Supra Plus  Quattro

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z. B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäße, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, sind während der Druckprüfung von der zu prüfenden Anlage zu trennen. Die Anlage ist mit filtriertem Wasser gefüllt und vollständig entlüftet. Während der Prüfung ist eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen durchgeführt worden. Der Temperatureausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

## 1 Dichtheitsprüfung, Teil I

Prüfdruck: 11 bar (1,1 MPa), entspricht dem 1,1-fachen Betriebsdruck gemäß DIN EN 806-4

Prüfzeit: 30 Minuten

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle, kein Druckabfall am Manometer).

## 2 Dichtheitsprüfung, Teil II

Prüfdruck: 5,5 bar (0,55 MPa), entspricht dem 0,5-fachen Anfangs Prüfdruck aus Dichtheitsprüfung, Teil I

Prüfzeit: 120 Minuten

Der Prüfdruck am Manometer war während der Prüfzeit konstant ( $\Delta p = 0$ )

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

## Bestätigung der Anlagendichtheit

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftraggeber

\* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

# Spülen von Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen

Aus Gründen der Hygiene sollte das Spülen erst unmittelbar vor der eigentlichen Inbetriebnahme erfolgen. Für das Spülverfahren sind die nationalen Richtlinien zu beachten. Als Spülflüssigkeit ist filtriertes Trinkwasser zu verwenden (Filter nach DIN EN 13443-1). Um eine uneingeschränkte Betriebssicherheit sicher zu stellen, müssen durch das Spülen Verschmutzungen und Montagerückstände von den Innenoberflächen der Rohre und Anlagenkomponenten entfernt, die Trinkwasserqualität gesichert sowie Korrosionsschäden und Funktionsstörungen an Armaturen und Apparaten vermieden werden. Es können prinzipiell zwei Spülmethoden angewendet werden:

## **Das Spülverfahren mit einem Wasser/Luft-Gemisch nach DIN EN 806-4**

Das Verfahren basiert auf einem pulsierenden Strom aus Wasser und Luft und wird in den technischen Regeln für die Trinkwasserinstallation DIN EN 806-4 Abschnitt 6.2.3 näher beschrieben. Hierzu sind geeignete Spülgeräte zu verwenden. Das Spülverfahren sollte dann angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist.

## **Spülverfahren mit Wasser**

Die Trinkwasserleitungen werden, sofern kein anderes Spülverfahren vertraglich vereinbart bzw. gefordert wird, gemäß DIN EN 806-4, Abschnitt 6.2.2 mittels Wasserspülverfahren mit dem örtlichen Versorgungsdruck gespült. Das Verfahren für die Rohrleitungsspülung entspricht den Angaben in der ZVSHK-Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“. Diese Broschüre ist beim Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin zu beziehen und gilt für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 und DIN EN 806. Nähere Einzelheiten und Informationen zum Spülverfahren mit Wasser sind dem Merkblatt zu entnehmen. Das für die Spülung verwendete Trinkwasser muss filtriert sein (Filter nach DIN EN 13443-1).

## **Spülprotokoll**

Der Spülvorgang ist vom verantwortlichen Fachmann in einem Spülprotokoll zu dokumentieren.

# Spülprotokoll\* für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen. Spülmedium: Wasser

**Bauvorhaben:**

---



---

**Auftraggeber vertreten durch:**

---

**Auftragnehmer/verantwortlicher  
Fachmann vertreten durch:**

---

**Eingesetztes Uponor Ecoflex Rohrsystem:**     VIP Aqua     Aqua     Supra     Supra Plus     Quattro

Die Spülung erfolgte beginnend vom Leitungsanfang in der Spülfolge abschnittsweise zur am weitesten entfernten Hauptabsperrraumatur.

Mit der weit entferntesten Hauptabsperrraumatur, die voll geöffnet ist, wird der Spülvorgang begonnen.

Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Hauptabsperrraumaturen nacheinander geschlossen.

Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert, Ruhedruck  $p_w =$  \_\_\_\_\_ bar

Eingebaute Schmutzfangesiebe und Schmutzfänger vor Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

**Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt.**

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftraggeber

\* in Anlehnung an ZVSHK-Merkblatt

# Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Ecoflex Heizungsinstallationen

## Beschreibung

### Druckprüfung für Uponor Ecoflex Heizungsinstallationen mit Wasser

Der Heizungsbauer/Installateur hat die Heizungsrohrleitungen nach dem Einbau und vor dem Schließen von Isoliersätzen und Schächten sowie vor der Verfüllung der Rohrgräben oder Aufbringen einer anderweitigen Überdeckung einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Im Regelfall kann für die Dichtheitsprüfung Trinkwasser verwendet werden. Die fertigmontierten, aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen und Verbindungen sind mit filtriertem Wasser langsam zu füllen und vollständig zu entlüften. Bei Einfriergefahr sind geeignete Maßnahmen (z.B. Verwendung von Frostschutzmitteln, Temperieren des Gebäudes) zu treffen. Sofern für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage kein Frostschutz mehr erforderlich ist, sind Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen der Anlage mit mindestens 3-fachem Wasserwechsel zu entfernen. Das Rohrleitungssystem und Wassererwärmungsanlagen sind mit einem Druck zu prüfen, der dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils entspricht (DIN 18380, VOB). Es sind nur Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten. Das Druckmessgerät ist möglichst an der tiefsten Stelle der Anlage anzuordnen.

Der Temperatenausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen. Der Prüfdruck muss 2 Stunden gehalten werden und darf nicht um mehr als 0,2 bar fallen. Hierbei dürfen keine Undichtigkeiten auftreten.

### Druckprüfung für Uponor Ecoflex Heizungsinstallationen mit Druckluft oder Inertgas

Die Druckprüfung für Heizungsinstallationen kann auch mit Druckluft oder Inertgas in Anlehnung an DIN EN 14336 bzw. in Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchgeführt werden. Zur Dokumentation der Prüfung ist das „Dichtheitsprüfprotokoll für Uponor Ecoflex Trinkwasserinstallationen – Prüfmedium: Druckluft oder Inertgas“ anwendbar.

### Protokollierung der Druckprüfung

Über die Druckprüfungen sind Protokolle zu erstellen.

Aus ihnen müssen hervorgehen:

- Datum der Prüfung,
- Anlagendaten wie Aufstellungsort, höchstzulässiger Betriebsdruck, bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage,
- Prüfdruck, bezogen auf den Ansprechdruck des Sicherheitsventils,
- Dauer der Belastung mit dem Prüfdruck,
- Bestätigung, dass die Anlage dicht ist und an keinem Bauteil eine bleibende Formänderung aufgetreten ist.

#### Rechtlicher Hinweis:

Druckprüfungen sind werkvertragliche Nebenleistungen, die auch ohne Erwähnung in der Leistungsbeschreibung zur vertraglichen Leistung des Auftragnehmers gehören. Laut geltender Normen muss eine Spülung/Druckprüfung stattfinden, bevor das System in Betrieb genommen wird. Um die Dichtigkeit der Verbindungen festzustellen, muss die Prüfung durchgeführt werden, bevor diese gedämmt und verschlossen werden.



# Materialeigenschaften der Ecoflex Rohre

## Materialeigenschaften der Mediumrohre

### Mediumrohre aus PE-Xa (Anwendungen bis 95 °C)

#### Ecoflex VIP Aqua / Ecoflex Aqua / Ecoflex Quattro

Die DVGW-zertifizierten Mediumrohre der Produktreihe Uponor Ecoflex VIP Aqua / Ecoflex Aqua / Ecoflex Quattro sind für den Transport von warmem Trinkwasser bis max. 95 °C bei einem Druck von maximal 10 bar geeignet. Das PE-Xa-Mediumrohr wird gemäß DIN 16892/16893 mit einem Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis SDR 7,4 produziert.

#### Ecoflex VIP Thermo / Ecoflex Thermo / Ecoflex Varia / Ecoflex Quattro

Uponor Ecoflex VIP Thermo / Ecoflex Thermo / Ecoflex Varia / Ecoflex Quattro Mediumrohre aus PE-Xa sind mit einer EVOH-Schicht gemäß DIN 4726 sauerstoffdiffusionsdicht beschichtet. Sie sind daher besonders für den Transport von Heizwasser bis max. 95 °C bei einem Druck von max. 6 bar geeignet. Das Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis entspricht SDR 11.



Ecoflex VIP Aqua / Ecoflex Aqua / Ecoflex Quattro PE-Xa Mediumrohr



Ecoflex VIP Thermo / Ecoflex Thermo / Ecoflex Varia / Ecoflex Quattro PE-Xa Mediumrohr mit Sauerstoffspererschicht

### Mechanische Eigenschaften

Thermische Eigenschaften	Norm	Temperatur	Richtwert	Einheit
Dichte	–	–	938	kg/m <sup>3</sup>
Zugfestigkeit	DIN 53455	20 °C	19 – 26	N/mm <sup>2</sup>
	DIN 53455	100 °C	9 – 13	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul	DIN 53457	20 °C	800 – 900	N/mm <sup>2</sup>
	DIN 53457	80 °C	300 – 350	N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung	DIN 53455	20 °C	350 – 550	%
	DIN 53455	100 °C	500 – 700	%
Schlagzähigkeit	DIN 53453	–140 °C	kein Bruch	kJ/m <sup>2</sup>
	DIN 53453	20 °C	kein Bruch	kJ/m <sup>2</sup>
	DIN 53453	100 °C	kein Bruch	kJ/m <sup>2</sup>
Feuchtigkeitsabsorption	DIN 53472	22 °C	0,01	mg/4d
Rohrrauigkeit	–	–	0,007	mm
Sauerstoffpermeabilität (PE-Xa Heizungsrohre)	DIN 4726	40 °C	< 0,1	mg/(l*d)
Brandverhalten nach Baustoffklasse	EN 13501-1	–	E	–

### Wasserinhalt

Rohr-dimension	Innendurchmesser d <sub>i</sub> [mm]	Volumen [l/m]
<b>SDR 11</b>		
25 x 2,3	20,4	0,33
32 x 2,9	26,2	0,54
40 x 3,7	32,6	0,83
50 x 4,6	40,8	1,31
63 x 5,8	51,4	2,07
75 x 6,8	61,4	2,96
90 x 8,2	73,6	4,25
110 x 10	90,0	6,36
125 x 11,4	102,2	8,20
<b>SDR 7,4</b>		
20 x 2,8	14,4	0,16
25 x 3,5	18,0	0,25
32 x 4,4	23,2	0,42
40 x 5,5	29,0	0,66
50 x 6,9	36,2	1,03
63 x 8,6	45,8	1,65

### Thermische Eigenschaften

Thermische Eigenschaften	Norm	Temperatur	Richtwert	Einheit
Anwendungstemperatur	–	–	-50 bis +95	°C
Linearer Ausdehnungskoeffizient	DIN 53752	20 °C	1,4 x 10 <sup>-4</sup>	m/(m*K)
		100 °C	2,05 x 10 <sup>-4</sup>	m/(m*K)
Erweichungstemperatur	DIN 53460	–	+133	°C
Spezifische Wärme	–	–	2,3	kJ/(kg*K)
Wärmeleitfähigkeit	DIN 4725	–	0,35	W/(m*K)

## Langzeiteigenschaften

Uponor PE-Xa Rohre für die Trinkwasseranwendung sind seit 1977 DVGW-zertifiziert. Diese Zertifizierung basiert auf Untersuchungen von internationalen Prüfinstituten. Gegenüber den abknickenden Zeitstandskurven von unvernetzten

Kunststoffrohren haben die für das Uponor PE-Xa Rohr geltenden Kurven im Zeitstandsdiagramm einen linearen Verlauf – ein Indiz für die enorme Langlebigkeit der Uponor PE-Xa Rohre.

## Klassifizierung von Betriebsbedingungen gemäß DIN EN ISO 15875-1 von PE-Xa Rohren

Uponor PE-Xa Rohrleitungssysteme sind ausgelegt gemäß DIN EN ISO 15875-1 (Kunststoff Rohrleitungssysteme für

die Warm- und Kaltwasserinstallation – Vernetztes Polyethylen (PE-X)).

### Klassifizierung von Betriebsbedingungen

Anwendungsklasse	Berechnungstemperatur $T_D$ [°C]	Betriebsdauer bei $T_D$ [Jahre]	$T_{max}$ [°C]	Betriebsdauer bei $T_{max}$ [Jahre]	$T_{mal}$ [°C]	Betriebsdauer bei $T_{mal}$ [h]	Typisches Anwendungsgebiet
1 <sup>a)</sup>	60	49	80	1	95	100	Warmwasserversorgung (60 °C)
2 <sup>a)</sup>	70	49	80	1	95	100	Warmwasserversorgung (70 °C)
4 <sup>b)</sup>	20	2,5	70	2,5	100	100	Fußbodenheizung und Niedertemperatur-Radiatorenanbindungen
	Gefolgt von						
	40	20					
	Gefolgt von						
	60	25					
Gefolgt von (s. nächste Spalte)							
5 <sup>b)</sup>	20	14	90	1	100	100	Hochtemperatur-Radiatorenanbindungen
	Gefolgt von						
	60	25					
	Gefolgt von						
	80	10					
Gefolgt von (s. nächste Spalte)							

<sup>a)</sup> Entsprechend den nationalen Vorschriften darf entweder Anwendungsklasse 1 oder Anwendungsklasse 2 gewählt werden.

<sup>b)</sup> Ergibt sich für eine Anwendungsklasse mehr als eine Berechnungstemperatur, sollten die zugehörigen Zeiten der Betriebsdauer addiert werden. Das Temperaturkollektiv setzt sich z.B. für eine Dauer von 50 Jahren für Klasse 5 wie folgt zusammen: 20 °C über 14 Jahre, gefolgt von 60 °C über 25 Jahre, 80 °C über 10 Jahre, 90 °C über 1 Jahr und 100 °C über 100 h

**Anmerkung:** Diese Norm gilt nicht, wenn für  $T_D$ ,  $T_{max}$  und  $T_{mal}$  höhere als die in dieser Tabelle aufgeführten Werte zugrunde gelegt werden.

## Klassifizierung von Betriebsbedingungen gemäß DIN EN 15632 für vorgedämmte Rohrleitungen

Die vorisolierten PE-Xa Heizungsrohre und die dazugehörigen Systemkomponenten von Uponor sind gemäß DIN EN 15632 (Fernwärmerohre – werksmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff – Anforderungen und Prüfungen) ausgelegt.

Andere Temperatur/Zeit-Profile sind in Übereinstimmung mit EN ISO 13760 (Minersche Regel) anwendbar. Weitere Angaben sind EN 15632-2:2009, Anhang A zu entnehmen. Die maximale Betriebstemperatur darf 95 °C nicht überschreiten.

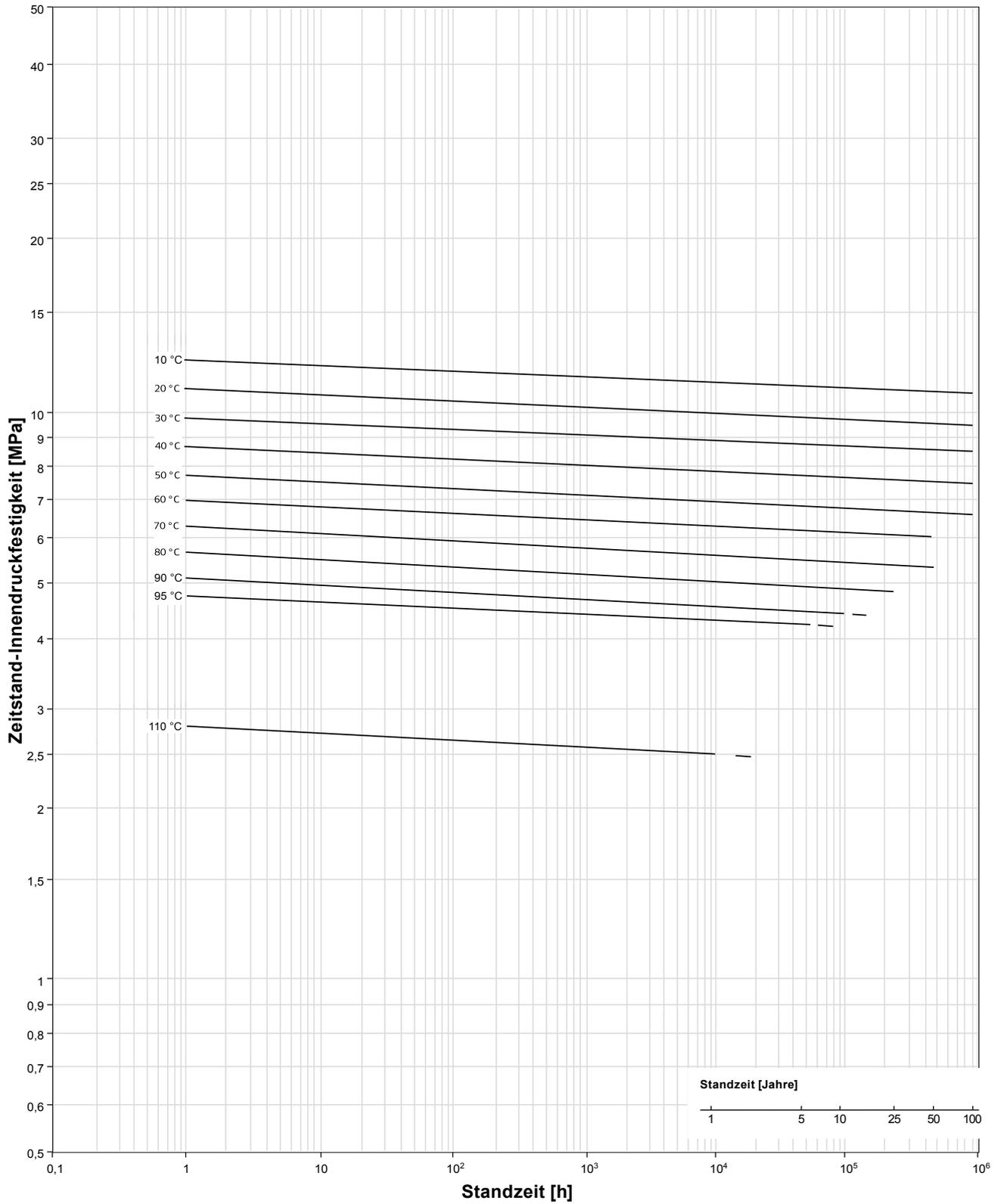
### Betriebstemperaturen und Lebensdauer

Die Uponor vorisolierten PE-Xa Rohrleitungssysteme entsprechen dieser Europäischen Norm und sind für eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren ausgelegt, wenn sie bei folgendem Temperaturprofil betrieben werden: 29 Jahre bei 80 °C + 1 Jahr bei 90 °C + 100 h bei 95 °C.

### Betriebsdrücke

Die Uponor vorisolierten PE-Xa Rohrleitungssysteme entsprechen dieser Europäischen Norm und sind für Dauerbetriebsdrücke von 6 bar (SDR 11) und 10 bar (SDR 7,4) ausgelegt.

**Referenzkennlinien der Zeitstand-Innendruckfestigkeit (Mindestkurven) von Rohren aus PE-X  
gemäß DIN 16892:2000-07**



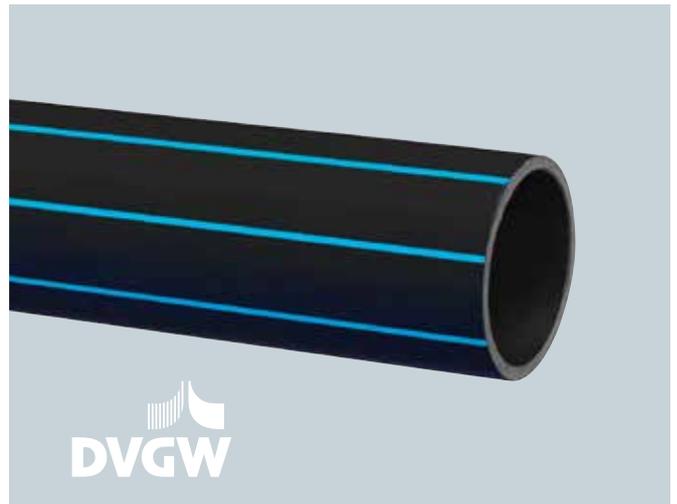
## Mediumrohr aus PE 100-RC (Anwendungen 20 °C / 16 bar)

### Ecoflex Supra / Ecoflex Supra Plus

Mediumrohr der Uponor Ecoflex Supra-Rohrleitungen aus PE 100-RC. Mit dem Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis SDR 11 und einer Druckbelastung von 16 bar bei 20 °C ist es speziell für den Transport von kaltem Trinkwasser und für Kühlwassernetze geeignet.

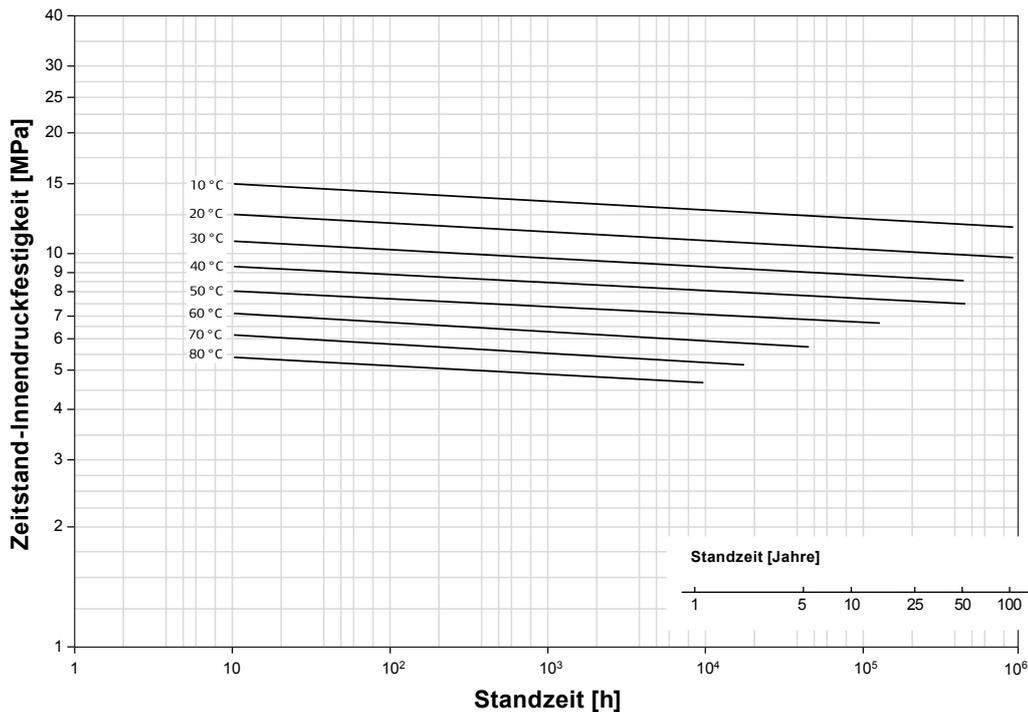
Das PE 100-RC Mediumrohr ist nach DVGW für den Transport von Trinkwasser zertifiziert.

Eigenschaft	Norm	Richtwert (PE 100)	Einheit
Dichte bei 23 °C	DIN 53479 ISO 1183 ISO/R 1183	ca. 960	kg/m <sup>3</sup>
Reißfestigkeit	DIN 53495	38	N/mm <sup>2</sup>
Reißdehnung	DIN 53495	> 600	%
Streckspannung	DIN 53495	25	N/mm <sup>2</sup>
E-Modul (Zugversuch)	ISO 178	ca. 1.200	N/mm <sup>2</sup>
Härte	ISO 2039	46	N/mm <sup>2</sup>
Vicat-Erweichungstemperatur	VST-A/50	DIN/ISO 306	127 °C
	VST-B/50		77 °C
Wärmeleitfähigkeit (bei 20 °C)	DIN 52612	0,38	W/(m*K)
Anwendungstemperatur	–	-10 bis +40	°C
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient	DIN 53752	1,8 x 10 <sup>-4</sup>	1/K
Brandverhalten nach	DIN 4102	B2	–
Baustoffklasse	EN 13501	E	–



Ecoflex Supra/Supra PLUS Mediumrohr

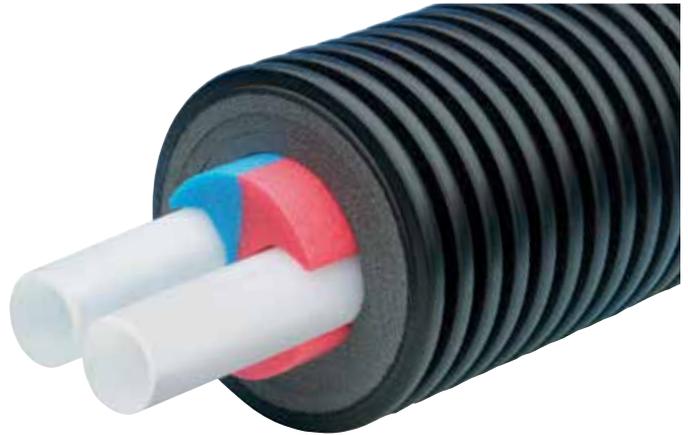
### Referenzkennlinie der Zeitstandinnendruckfestigkeit (Mindestkurven) von Rohren aus PE 100 gemäß DIN 8075:2011-12



## Materialeigenschaften des Mantelrohres

Das stabile und schlagfeste Mantelrohr aus PE-HD schützt die Dämmung und Mediumrohre vor äußeren Einflüssen. Die spezielle Ausbildung der Rohrgeometrie sorgt zum einen für hohe Flexibilität und zum anderen für eine hohe statische Belastungsfähigkeit.

Eigenschaft	Norm	Wert	Einheit
Material	–	PE-HD	–
UV-stabilisiert	–	ja	–
Brandverhalten nach Baustoffklasse	DIN 4102 EN 13501	B2 E	–
Dichte	ISO 1183	957 – 959	kg/m <sup>3</sup>
E-Modul	ISO 527-2	~ 1000	MPa



## Materialeigenschaften des Dämmmaterials

### VIP Dämmung

Eigenschaft	Wert
Wärmeleitfähigkeit - $\lambda_{10}$	< 0,0035 W/m·K
Wärmeleitfähigkeit - $\lambda_{50}$	< 0,0042 W/m·K
Zulässiger Temperaturbereich	-75 bis 100 °C (kurzfristig bis 130 °C möglich)
Feuchtigkeitsbeständigkeit	0 – 70 % relative Luftfeuchtigkeit (bis 50 °C)
Druckfestigkeit bei 10 % Kompression	~ 120 kPa in Anlehnung an EN 826
Brandverhalten nach Baustoffklasse	F in Anlehnung an EN 13501-1



### PEX Dämmung

Die alterungsbeständige Dämmung aus vernetztem Polyethylen ist durch ihre geschlossenzellige Struktur äußerst feuchtigkeitsresistent. Der mehrlagige Aufbau ermöglicht maximale Flexibilität bei optimalen Dämmeigenschaften.

Eigenschaft	Norm	Wert	Einheit
Raumgewicht	DIN 53420	~ 28	kg/m <sup>3</sup>
Zugfestigkeit	DIN 53571	28	N/cm <sup>2</sup>
Zulässiger Temperaturbereich	–	-40 bis +95	°C
Wasseraufnahme	EN 489	< 1,0	% vol.
Brandverhalten nach Baustoffklasse	DIN 4102 EN 13501	B2 E	–
Stauchhärte (50% Verformung)	DIN 53577	73	kPa



# Sicher ist sicher: die Uponor Haftungserklärung

Nutzen Sie die Möglichkeit, für Ihr Bauvorhaben eine bis zu 10-jährige Gewährleistung auf die verwendeten Uponor Produkte zu erhalten.

- 1** Sie sind ein Installationsfachbetrieb und haben die entsprechende Anlage montiert, für die eine Haftungserklärung ausgestellt werden soll.
- 2** Der Einbau der Produkte liegt noch nicht länger als 3 Monate zurück und die verwendeten Materialien sind beim Einbau nicht älter als 6 Monate.
- 3** „Registrierung für Haftungserklärung“ komplett ausfüllen, mit Ihrem Firmenstempel versehen, unterschreiben und an Uponor mailen.
- 4** Innerhalb von wenigen Arbeitstagen erhalten Sie die Original Uponor Haftungserklärung per Post.

Bitte beachten Sie, dass die Ausstellung einer Haftungserklärung für Einzelkomponenten nicht möglich ist. Werden z.B. Uponor Produkte innerhalb einer Anlage mit Fremdprodukten verarbeitet bzw. vermischt, kann keine Haftungserklärung ausgestellt werden bzw. verliert diese im Nachhinein ihre Gültigkeit.

Grundlage für die Ausstellung der Uponor Haftungserklärung ist der Nachweis, dass alle Uponor Produkte gemäß der entsprechenden Montageanleitungen, unter Einhaltung der einschlägigen Gesetze, Verordnungen, den anerkannten Regeln der Technik sowie durch einen Installationsfachbetrieb installiert wurden.

## 10-jährige Haftungserklärung für Verarbeiter

Sie verarbeiten unsere Produkte. Wir stellen Ihnen eine 10jährige Haftungserklärung aus. Jederzeit und schnell abschließbar.

## Gehen Sie auf Nummer sicher – so erhalten Sie die Uponor Haftungserklärung

Fordern Sie das Registrierungsformular bei der Technischen Hotline im Kundenservice von Uponor an:  
Telefon +49 (0)32 221 090 866  
oder per Mail an **[dehas.haftungserklae@uponor.com](mailto:dehas.haftungserklae@uponor.com)**

# Haftungserklärung

Registriernummer:

Name des Objektes: **Musterobjekt**

Bauobjekt: **22123 Musterstadt**

*PLZ + Ort*

**Zufallstraße 23**

*Straße + Haus-Nr.*

Bauherr:

**Max Mustermann, Beispielstraße 13, 22332 Musterhausen**

*und Postadresse, falls vom Bauprojekt abweichend*

Anlage erstellt:

**22.03.2024**

Installateur:

**Musterinstallations GmbH, 22332 Musterhausen**

*Firmenname / PLZ + Ort / Straße + Haus-Nr.*

**Wir haften für einen Zeitraum von fünf Jahren ab Auslieferung dafür, dass die von uns gelieferten Erzeugnisse zum Zeitpunkt ihrer Auslieferung frei von Material- und Produktionsfehlern sind und dass sie den Anforderungen der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.**

**Die Rechte unserer Kunden beinhalten:**

- Nachbesserung oder Nachlieferung der fehlerhaften Teile einschließlich Übernahme der Kosten, die durch Beseitigung, Ausbau, Abnahme oder Freilegung mangelhafter Erzeugnisse entstehen,
- bei Fehlschlägen der Nachbesserung oder Nachlieferung Rücktritt vom Vertrag oder Minderung,
- Schadensersatz im Rahmen der nachstehenden Haftungshöchstgrenzen, falls Fehler auf unserem Verschulden beruhen.

**Darüber hinaus leisten wir für weitere fünf Jahre, insgesamt also für zehn Jahre ab Auslieferungsdatum, Ersatz für**

- Schäden an den von uns gelieferten Erzeugnissen,
- unmittelbare Schäden, die durch fehlerhafte von uns gelieferte Erzeugnisse an anderen Sachen verursacht werden,
- Aufwendungen, die durch Beseitigung, Ausbau, Abnahme oder Freilegung fehlerhafter Erzeugnisse entstehen, soweit unsere Erzeugnisse nachweisbar zum Zeitpunkt ihrer Auslieferung Produktions- oder Materialfehler aufwiesen und uns ein Verschulden daran trifft. Voraussetzung für unsere Haftung ist ferner, dass uns Schäden, die unsere Ersatzpflicht begründen können, innerhalb von 30 Tagen nach ihrer Erkennbarkeit angezeigt werden.

Für Verlege- und Installationsfehler kann in keinem Fall die Haftung übernommen werden. Maßgebend sind unsere Allgemeinen Verlegerichtlinien.

Unsere Haftung für Schäden, die nicht an den von uns gelieferten Erzeugnissen selbst eintreten, ist in allen Fällen auf eine Haftungshöchstgrenze von einer Million Euro beschränkt. Diese Einschränkung gilt in den ersten fünf Jahren nach Auslieferung nicht,

- wenn der Schaden auf einer Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit beruht, die auf einer fahrlässigen Pflichtverletzung unseres Unternehmens oder auf einer vorsätzlichen oder fahrlässigen Pflichtverletzung unserer gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen beruhen;
- wenn der Schaden auf einer grob fahrlässigen Pflichtverletzung unseres Unternehmens oder auf einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzung unseres gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen beruht.

Wir haben mit einem namhaften Versicherer eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung abgeschlossen.

**Ansprüche, die auf zwingenden Rechtsgrundlagen beruhen (z.B. Ansprüche aus gesetzlicher Produkthaftpflicht), oder Ansprüche aus weitergehenden Haftungsübereinkommen oder aus der Nichteinhaltung etwa von uns im Einzelfall abgegebener Garantien werden von dieser Haftungserklärung nicht berührt.**

**Diese Haftungserklärung gilt für alle von uns gelieferten Uponor Erzeugnisse mit Ausnahme elektronischer Bauteile/Geräte, Verschleißteile sowie Presswerkzeuge.**

**Haßfurt, 22.03.2024**

*(Ort, Datum)*



*(Unterschrift, Stempel)*

**uponor**

Uponor GmbH  
Postfach 1641 - 97433 Hassfurt  
Industriestrasse 56 - 97437 Hassfurt  
Germany  
T +49 (0) 9521 690-0  
F +49 (0) 9521 690-540  
www.uponor.de

# Registrierung für Haftungserklärung

per Mail an  
**dehas.haftungserklae@uponor.com**

<b>Bauvorhaben*</b>	Name / Objekt _____	
	Straße _____	
	PLZ / Ort _____	
<b>Installateur*</b>	Firma _____	
	Straße _____	
	PLZ / Ort _____	
<b>Planer</b>	Firma _____	PLZ / Ort _____
<b>Architekt</b>	Firma _____	PLZ / Ort _____
<b>Großhändler</b>	Firma _____	PLZ / Ort _____

## Art des Objektes\*

- |  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Wohngebäude EFH           | <input type="checkbox"/> Schule       | <input type="checkbox"/> Altenwohnheim  |
| <input type="checkbox"/> Wohngebäude MFH           | <input type="checkbox"/> Kindergarten | <input type="checkbox"/> Industriehalle |
| <input type="checkbox"/> Wohnanlage                | <input type="checkbox"/> Bank         | <input type="checkbox"/> Kirche         |
| <input type="checkbox"/> Büro / Verwaltungsgebäude | <input type="checkbox"/> Sporthalle   | <input type="checkbox"/> Gastronomie    |
| <input type="checkbox"/> Öffentlicher Bau          | <input type="checkbox"/> Krankenhaus  | <input type="checkbox"/> Museum         |
| <input type="checkbox"/> Laden / Geschäft          | <input type="checkbox"/> Praxis       | <input type="checkbox"/> Schwimmhalle   |
| <input type="checkbox"/> Sonderbau                 |                                       |   |

**System(e)\*** \_\_\_\_\_ **Menge** \_\_\_\_\_

Bitte eintragen, für welches System die Haftungserklärung ausgestellt werden soll.

## Erforderliche Nachweise (mind. 1)\*

- Rohrcode (2 Stück)
- Rechnungskopie
- 
- 

## Installation und Inbetriebnahme\*

- |  |          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Anlage fertiggestellt         | am _____ |                                     |
| <input type="checkbox"/> Druckprüfung durchgeführt*    | am _____ | <input type="checkbox"/> Mängelfrei |
| <input type="checkbox"/> Funktionsheizten durchgeführt | am _____ | <input type="checkbox"/> Mängelfrei |

**Anlage entsprechend den Uponor Planungsvorgaben, Montage- und Bedienungsanleitungen installiert, geprüft und in Betrieb genommen.**

**Unterschrift und Stempel des Fachbetriebes**

\* Pflichtfelder

**Uponor GmbH** • Industriestraße 56 • 97437 Haßfurt • T Uponor Kundenservice +49 (0)32 221 090 866

# Materialbedarf Uponor Ecoflex Direktanbindung „A nach B“



**KOPIERVORLAGE**

Per Mail an: kundenservice@uponor.com

## A-B Paket 25 (max. 20 kW\* bzw. max. 864 l/h)

Art.-Nr.	Kurztext	Anzahl	ME
1018134	Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25x2,3 /175		m
1018309	Uponor Ecoflex Gummi-End- kappe Twin 25+32+40/175	2	St.
1018328	Uponor Wipex Übergangsnippel PN6 25x2,3-G1	4	St.
1018355	Uponor Wipex Gewindemuffe G1-G1	4	St.

## A-B Paket 32 (max. 39 kW\* bzw. max. 1692 l/h)

Art.-Nr.	Kurztext	Anzahl	ME
1018135	Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 32x2,9 /175		m
1018309	Uponor Ecoflex Gummi-End- kappe Twin 25+32+40/175	2	St.
1018329	Uponor Wipex Übergangsnippel PN6 32x2,9-G1	4	St.
1018355	Uponor Wipex Gewindemuffe G1-G1	4	St.

## A-B Paket 40 (max. 65 kW\* bzw. max. 2808 l/h)

Art.-Nr.	Kurztext	Anzahl	ME
1018136	Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 40x3,7 /175		m
1018309	Uponor Ecoflex Gummi-End- kappe Twin 25+32+40/175	2	St.
1018330	Uponor Wipex Übergangsnippel PN6 40x3,7-G1 ¼	4	St.
1018356	Uponor Wipex Gewindemuffe G1 ¼-G1 ¼	4	St.

## A-B Paket 50 (max. 110 kW\* bzw. max. 4716 l/h)

Art.-Nr.	Kurztext	Anzahl	ME
1018137	Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 50x4,6 /200		m
1018307	Uponor Ecoflex Gummi-End- kappe Twin 40+50+63/200	2	St.
1018331	Uponor Wipex Übergangsnippel PN6 50x4,6-G1 ¼	4	St.
1018356	Uponor Wipex Gewindemuffe G1 ¼-G1 ¼	4	St.

## A-B Paket 63 (max. 200 kW\* bzw. max. 8604 l/h)

Art.-Nr.	Kurztext	Anzahl	ME
1018138	Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 63x5,8 /200		m
1018307	Uponor Ecoflex Gummi-End- kappe Twin 40+50+63/200	2	St.
1018332	Uponor Wipex Übergangsnippel PN6 63x5,8-G2	4	St.
1018357	Uponor Wipex Gewindemuffe G2-G2	4	St.

\* Δθ = 20 K

Passende Mauerdurchführungen zum Paket	Anzahl	ME
Mauerdurchführung DWD (druckwasserdicht)		St.
Labyrinthdichtung NDW (nicht druckwasserdicht)		St.

**Anfrage**       **Bestellung**

Firma \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartner \_\_\_\_\_  
 Straße \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_  
 Telefon/Fax \_\_\_\_\_  
 Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**Anschrift Großhandel:**

Firma, Ort \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartner \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_

# Uponor Ecoflex Mietservice

## Mieten oder kaufen – Sie haben die Wahl

Für den Fall, dass Uponor Ecoflex Montagewerkzeuge nur für einen begrenzten Zeitraum benötigt werden bieten wir Ihnen die Möglichkeit, ein Auswahl an Werkzeugen für den von Ihnen gewünschten Zeitraum auszuleihen.

Das gibt Ihnen maximale Flexibilität ohne zusätzliche Investitionskosten. Der Ablauf ist denkbar einfach. Füllen Sie das Mietservice-Auftragsformular aus und übermitteln Sie es anschließend an unsere auf dem Formular angegebene Kontaktadresse. Wir werden uns dann kurzfristig mit Ihnen in Verbindung setzen.

Das Ecoflex Mietservice-Auftragsformular wird Ihnen auf Anfrage von unseren Mitarbeitern im Außen- oder Innendienst zur Verfügung gestellt.

Falls Sie die Uponor Montagewerkzeuge kaufen möchten, wenden Sie sich bitte an unseren für Sie zuständigen Außendienstmitarbeiter.



### Ihre Vorteile:

- Keine teure Anschaffung für gelegentlichen Einsatz
- Werkzeuge werden gewartet und funktionsgeprüft ausgeliefert
- Einfacher Versand- und Rücknahmeservice
- Standard- oder Expresslieferung auf Wunsch direkt an die Baustelle

# Uponor Ecoflex Mietwerkzeuge

## Uponor RNT Ecoflex Aufweitwerkzeug rent DACH Q&E

- Elektromechanische Antriebsmaschine für 6 bar Rohre bis Dimension 40 mm
- Automatische Rotation mit den M18 Aufweitköpfen 25, 32 und 40 mm
- LED Arbeitslicht, Batterieanzeige, werkzeugfreier Wechsel der Aufweitköpfe
- Inkl. 2 St. 18 V Li-Ion Akkus, Schnellladegerät 220-240 V, 50-60 Hz, Schmiermittel (Mo)



Art-Nr.	Dimension	p bar	Gew. kg	LE	VE	ME
<b>1087649</b>	M18 6BAR 25/32/40	6	7,96	-	1	St.

## Uponor RNT Ecoflex Aufweitwerkzeug rent DACH Q&E

- Elektromechanische Antriebsmaschine für 10 bar Rohre bis Dimension 32 mm
- Automatische Rotation mit den M18 Aufweitköpfen 25 und 32 mm
- LED Arbeitslicht, Batterieanzeige, werkzeugfreier Wechsel der Aufweitköpfe
- Inkl. 2 St. 18 V Li-Ion Akkus, Schnellladegerät 220-240 V, 50-60 Hz, Schmiermittel (Mo)



Art-Nr.	Dimension	p bar	Gew. kg	LE	VE	ME
<b>1087650</b>	M18 10BAR 25/32	10	7,96	-	1	St.

## Uponor RNT Ecoflex Aufweitwerkzeug rent DACH Q&E

- Elektromechanische Antriebsmaschine für 6 und 10 bar Rohre in den Dimensionen 40 bis 75 mm
- Automatische Rotation mit den M18 VLD Aufweitköpfen 40, 50, 63 und 75 mm
- LED Arbeitslicht, Batterieanzeige, werkzeugfreier Wechsel der Aufweitköpfe
- Inkl. 2 St. 18 V Li-Ion Akkus, Schnellladegerät 220-240 V, 50-60 Hz, Schmiermittel (Mo)



Art-Nr.	Dimension	p bar	Gew. kg	LE	VE	ME
<b>1087651</b>	M18 VLD 40-75	6+10	26,50	-	1	St.

# Uponor Ecoflex Mietwerkzeuge

## Uponor RNT Ecoflex Abroller rent DACH

- Zum Abwickeln vorgedämmter Rohrleitungen
- Für Ringbunde von max. 650 kg



Art-Nr.	Dimension	l mm	h mm	Gew. kg	LE	VE	ME
<b>1087662</b>	type 1	2400	1050	109	-	1	St.

## Uponor Ecoflex Rundungswerkz. rent DACH

- Zum Runden von 125 mm PE-Xa Rohrenden



Art-Nr.	Dimension	d mm	Gew. kg	LE	VE	ME
<b>1085661</b>	125	125	2,8	-	1	St.

# Uponor Ecoflex Service

Unser besonderer Service für Sie:



Zuschnitt-Service: passend abgelängte Teillängen, individuell für Ihre Baustelle <sup>1)</sup>



Anlieferung von Standard- und Teillängen in Deutschland (Festland) direkt auf die Baustelle <sup>1)</sup>



Umfassende Unterstützung bei der Planung und Auslegung durch erfahrene Ingenieure



Projektbegleitung und Produktschulungen vor Ort



Flächendeckendes Vertriebs- und Händlernetz



10-jährige Haftungserklärung  
für Verarbeiter

*1) Die Rücknahme von passend zugeschnittenen Teillängen ist grundsätzlich ausgeschlossen.*

# Die intelligente Lösung für den Wärmepumpenanschluss.



## Uponor Ecoflex Thermo Twin HP – Effiziente All-in-One-Lösung für die Wärmepumpenanbindung

- Kombiniert Heizungsleitungen und Kabel-Leerrohre in einem Systemrohr
- Nur ein Installationsschritt für Vor- und Rücklaufleitung sowie erforderliche Kabelkanäle
- Weniger Erdaushub und schmalere Gräben
- Uponor Zuschnitt-Service für die Lieferung von Wunschlängen direkt auf die Baustelle



Erfahren Sie mehr:  
[www.uponor.de/ecoflex](http://www.uponor.de/ecoflex)

*Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der durch das Urhebergesetz zugelassenen  
Ausnahmen ist ohne Zustimmung der Uponor GmbH nicht gestattet.  
Insbesondere Vervielfältigungen, der Nachdruck, Bearbeitungen, Speicherung  
und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Übersetzungen und Mikro-  
verfilmungen behalten wir uns vor. Technische Änderungen vorbehalten.*

*Copyright  
Uponor GmbH, Haßfurt*



**Uponor Kundenservice\* +49 (0)32 221 090 866**

**BESTELLUNGEN - TECHNISCHE HOTLINE - PROJEKTIERUNGEN - ANGEBOTE**

\* Anruf aus dem Mobilnetz max. 9 ct./Min.

The logo for Uponor, featuring the word "uponor" in a bold, blue, lowercase, sans-serif font.

**Uponor GmbH**

Industriestraße 56

97437 Haßfurt

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

**E-Mail:** [kundenservice@uponor.com](mailto:kundenservice@uponor.com)

## 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 Uponor item description</b>
1018137	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN 2X50X4,6/200
1093895	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X40X3,7-2X32X3,5/175
1093894	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN HP 2X32X2,9-2X32X3,5/140
1018115	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 90X8,2/200
1018116	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 110X10,0/200
1018134	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN 2X25X2,3/175
1018114	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 75X6,8/200
1018113	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 63X5,8/175
1018133	UPONOR ECOFLEX THERMO MINI 32X2,9/68
1018112	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 50X4,6/175
1018110	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 32X2,9/140
1018111	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 40X3,7/175
1095574	UPONOR ECOFLEX THERMO MINI 32X2,9/68 L=25M
1018132	UPONOR ECOFLEX THERMO MINI 25X2,3/68
1018109	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 25X2,3/140
1088276	UPONOR ECOFLEX THERMO TWIN 2X75X6,8/250
1061043	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 110X15,1/200
1018167	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 40X3,7/175 1X12W/M 70DEGC
1018166	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 32X2,9/140 1X12W/M 70DEGC
1018168	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 50X4,6/175 1X12W/M 70DEGC
1018165	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 25X2,3/140 1X12W/M 70DEGC
1018169	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 63X5,8/175 1X12W/M 70DEGC
1018170	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 75X6,8/200 1X12W/M 70DEGC
1018171	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 90X8,2/200 1X12W/M 70DEGC
1018172	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE 110X10,0/200 1X12W/M 70DEGC
1045877	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 40X5,5/175
1045878	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 50X6,9/175
1045879	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 63X8,6/175

1061041	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 75X10,3/200
1061042	UPONOR ECOFLEX THERMO SINGLE PN10 90X12,3/200

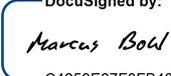
Pos.	Inhaltsstoffe <i>Ingredients</i>	Anforderungen an den/die Inhaltsstoffe <i>Requirements for the ingredient(s)</i>	Entspricht den Anforderungen des DGNB- Kriterienkataloges Stand 2023 <i>Meets the requirements of the DGNB criteria catalogue, issued 2023</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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>	<p>Dämmstoffe <i>Insulation materials</i></p>
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>	<p>Flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse) <i>Flame retardant building products (products)</i></p>
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>	<p>Flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte (Erzeugnisse) <i>Flame retardant building products (products)</i></p>

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

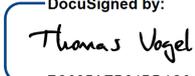
Hiermit erklären wir, dass unsere vorgenannten Produkte die obenstehenden Merkmale aufweisen.

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

Hassfurt, 26.07.2024

DocuSigned by:  
  
C4259E27E8FB430...  
**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

Tangstedter Landstr. 111  
 22415 Hamburg  
 Deutschland  
**T** + 49 (0)40 30 986-0  
**F** + 49 (0)40 30 986-433  
**W** www.uponor.de

Kreuzweg 58  
 48607 Ochtrup  
 Deutschland  
**T** + 49 (0)2553 725-0  
**F** + 49 (0)2553 725-78  
**W** 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