



SHI PRODUCT PASSPORT

Find products. Certify buildings.

SHI Product Passport No.:

15212-10-1007

Uponor Uni Pipe PLUS

Product group: Surface heating systems - Heating



Uponor GmbH
Industriestraße 56
97437 Haßfurt



Product qualities:



Köttner
Helmut Köttner
Scientific Director
Freiburg, 02 February 2026



Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

Contents

■ SHI Product Assessment 2024	1
■ QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
■ DGNB New Construction 2023	3
■ DGNB New Construction 2018	4
■ BNB-BN Neubau V2015	5
■ BREEAM DE Neubau 2018	6
Product labels	7
Legal notices	8
Technical data sheet/attachments	9

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar





Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

SHI Product Assessment 2024

Since 2008, Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) has been establishing a unique standard for products that support healthy indoor air. Experts carry out independent product assessments based on clear and transparent criteria. In addition, the independent testing company SGS regularly audits the processes and data accuracy.

Criteria	Product category	Assessment
SHI Product Assessment		Indoor air neutral



Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

The Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (Quality Seal for Sustainable Buildings), developed by the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB), defines requirements for the ecological, socio-cultural, and economic quality of buildings. The Sentinel Holding Institut evaluates construction products in accordance with QNG requirements for certification and awards the QNG ready label. Compliance with the QNG standard is a prerequisite for eligibility for the KfW funding programme. For certain product groups, the QNG currently has no specific requirements defined. Although classified as not assessment-relevant, these products remain suitable for QNG-certified projects.

Criteria	Pos. / product group	Considered substances	QNG assessment
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien	not applicable	not applicable	QNG ready - Not relevant for assessment



Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

DGNB New Construction 2023

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings. The 2023 version sets high standards for ecological, economic, socio-cultural, and functional aspects throughout the entire life cycle of a building.

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact, 03.05.2024 (3rd edition)			Not relevant for assessment

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact, 29.05.2025 (4th edition)	not applicable		Not relevant for assessment

Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

DGNB New Construction 2018

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings.

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact			Not relevant for assessment



Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

BNB-BN Neubau V2015

The Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (Assessment System for Sustainable Building) is a tool for evaluating public office and administrative buildings, educational facilities, laboratory buildings, and outdoor areas in Germany. The BNB was developed by the former Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) and is now overseen by the Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB).

Criteria	Pos. / product type	Considered substance group	Quality level
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			Not relevant for assessment

Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) is a UK-based building assessment system that evaluates the sustainability of new constructions, refurbishments, and conversions. Developed by the Building Research Establishment (BRE), the system aims to assess and improve the environmental, economic, and social performance of buildings.

Criteria	Product category	Considered substances	Quality level
Hea o2 Indoor Air Quality			Not relevant for assessment



Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

Product labels

In the construction industry, high-quality materials are crucial for a building's indoor air quality and sustainability. Product labels and certificates offer guidance to meet these requirements. However, the evaluation criteria of these labels vary, and it is important to carefully assess them to ensure products align with the specific needs of a construction project.



Products bearing the Sentinel Holding Institute QNG-ready seal are suitable for projects aiming to achieve the "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (Quality Seal for Sustainable Buildings). QNG-ready products meet the requirements of QNG Appendix Document 3.1.3, "Avoidance of Harmful Substances in Building Materials." The KfW loan program Climate-Friendly New Construction with QNG may allow for additional funding.

Product:

Uponor Uni Pipe PLUS

SHI Product Passport no.:

15212-10-1007

+GF+

Legal notices

(*) These criteria apply to the construction project as a whole. While individual products can positively contribute to the overall building score through proper planning, the evaluation is always conducted at the building level. The information was provided entirely by the manufacturer.

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

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar



Publisher

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Germany
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

uponor

Uponor Verbundrohrsystem für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation

DE

Technische Informationen 02-2024



Professionell installieren

Uponor Verbundrohrsystem Trinkwasser/Heizung				
Basiskomponenten			Trinkwasser-komponenten	Heizungskomponenten
Verbundrohre	Fittingsysteme	Werkzeuge und Zubehör	Objektanschlüsse	Objektanschlüsse
Uni Pipe PLUS 16–32 mm	S-Press PLUS Messing/PPSU	Pressmaschinen und Pressbacken	Uponor S-Press PLUS Fittings und Montageeinheiten	Uponor Smart Radi Fittings für Heizkörperanschlüsse aus Boden und Wand
MLC 14 mm, 40–110 mm	S-Press Messing/PPSU	Biegewerkzeuge	Uponor S-Press PLUS Schallset für Schall- und Leckageschutz	Uponor S-Press PLUS Anschlussgarnituren mit SL-Winkel für die Modernisierung
Vorgedämmte Verbundrohre	RS	Kalibrierer und Entgrater	Uponor Motion Spülstation für die automatisierte Hygiene-Spülung in Durchschleif-Ring- und Reiheninstallationen	
Teck Schutzrohre	Uni	Schneidewerkzeuge	Spülstationen	
	Ventile mit S-Press PLUS Anschlässen	Rohrrichter		

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 Mikroverfilmungen behalten wir uns vor. Technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
Uponor GmbH, Haßfurt

Inhalt

Uponor Verbundrohrsystem für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Systembeschreibung.....	4
Basiskomponenten.....	5

Uponor Verbundrohre

Uponor Uni Pipe PLUS	7
Uponor MLC	7

Verbindungstechnik für Uponor Verbundrohre

Fittingsysteme	10
Uponor S-Press PLUS	11
Uponor S-Press PPSU	14
Uponor S-Press.....	16
Uponor RS	17
Uponor Uni-X und Uni-C	20

Uponor Trinkwasserinstallation

Systembeschreibung.....	21
Uponor Hauptkomponenten Trinkwasser	22

Uponor Motion – das Hygienespülsystem für Trinkwasserinstallationen

Systembeschreibung	27
Funktionsbeschreibung	28
Technische Spezifikation	29

Planungsgrundlagen zur Trinkwasserinstallation

Allgemein.....	30
Installationsvarianten.....	32
Frischwasserstationen.....	33
Zirkulationssysteme.....	35
Einsatz von Begleitheizungen	36
Anschluss an Durchlauferhitzer, Warmwasserspeicher und Armaturen	36
Feuchteschutz	37

Rohrnetzberechnung gemäß DIN 1988-300

Allgemein.....	38
Planungssicherheit mit Uponor HSE	38
Daten für die Rohrnetzberechnung	39

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Uponor Trinkwasserinstallationen

Druck- und Dichtheitsprüfung.....	46
Spülen von Uponor Trinkwasserinstallationen.....	50

Übergabe und Dokumentation der Trinkwasserinstallation.....

Uponor Heizungsinstallation

Systembeschreibung.....	53
Uponor Hauptkomponenten Heizung.....	58

Planungsgrundlagen zur Heizungsinstallation.....

Beispiele für den Heizkörperanschluss	57
Daten für die Rohrnetzberechnung	66
Berechnungsbeispiel	96

Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor

Heizungsinstallationen

97

Allgemeine Planungsgrundlagen zur Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Anforderungen an den Brandschutz.....	99
Rohrleitungsdämmung	100

Presswerkzeuge für die Fittingmontage in Uponor Verbundrohrinstallationen

Systembeschreibung	101
Uponor Presswerkzeugkonzept	102
Uponor Werkzeuge für die Fittingmontage	103
Empfehlungsliste Uponor Pressbacken/externe Presswerkzeuge	104

Allgemeine Verarbeitungshinweise

105

Transport, Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen

114

Kalkulation/Montagezeiten

115

Risiko Mischininstallation

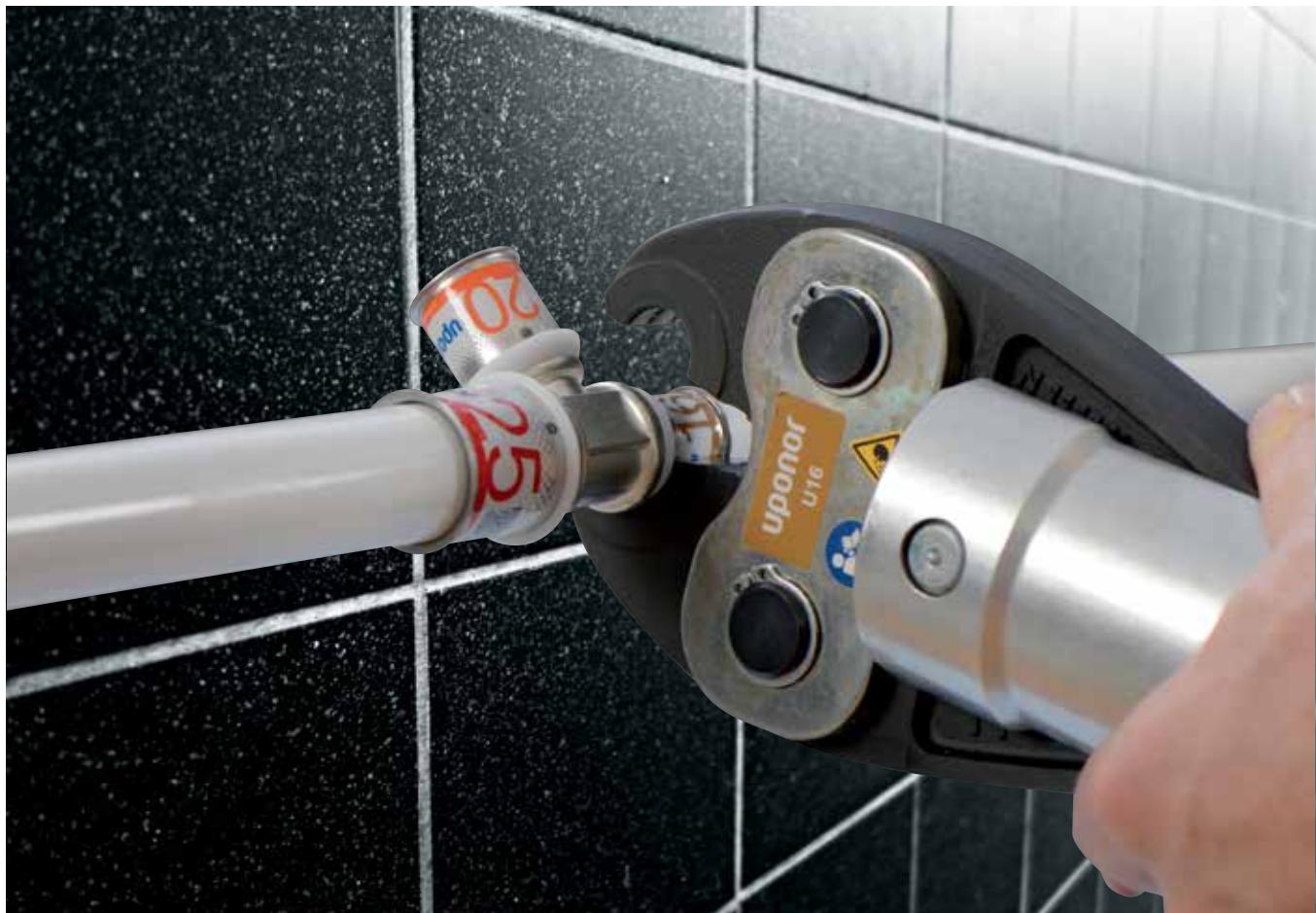
116

Uponor Systemkompatibilität

117

Uponor Verbundrohrsystem für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Systembeschreibung



Egal ob Trinkwasserinstallation oder Heizkörperanbindung – das Uponor Verbundrohrsystem ist die perfekte Lösung. Das lückenlose Programm ermöglicht die komplette Installation von der Steigleitung bis zum Verbraucher. Dabei ist die Verlegung besonders einfach und wirtschaftlich. Die Kernstücke des Systems, das Uponor Verbundohr und die zugehörigen Fittings, werden im eigenen Haus entwickelt und hergestellt und sind somit perfekt aufeinander abgestimmt. Durch die Formstabilität des Rohres und die geringe Längenausdehnung sind nur wenige Befestigungspunkte nötig – der Praxisvorteil für eine sichere und schnelle Verlegung. Abgerundet wird das Uponor Verbundrohrsystem durch ein durchdachtes Werkzeugprogramm.

Uponor Verbundrohrsystem für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation

- Rohrdimensionen von 14 bis 110 mm für jede Objektgröße
- Ein Rohr – viele passende Fittingtechnologien für unterschiedliche Installationsaufgaben
- Formstabilität und Längenänderung ähnlich wie bei Metallrohren
- Umfassende Qualitätskontrolle bei der Herstellung für maximale Sicherheit in der Installation
- Ideal geeignet für die Auf- und Unterputzmontage
- Umfangreiches, praxisgerechtes Lieferprogramm für jede Installationsanforderung

Uponor Verbundrohrsystem Basiskomponenten

Rohre



Uponor Uni Pipe PLUS

Absolut sauerstoffdiffusionsdichtes 5-Schicht-Verbundrohr für Trinkwasser- und Heizungsanwendungen

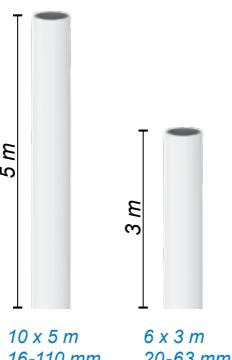
- Nahtlose Aluminiumschicht durch SAC-Technologie
- DVGW Systemprüfzeichen für die Trinkwasserinstallation
- Abnehmbarer Hygieneverschluss nach DIN EN 806
- Minimale Biegeradien
- Optimierte Rohrsteifigkeit für die Verlegung auf Putz
- Dimensionen 16–32 mm



Uponor MLC Verbundrohr

Absolut sauerstoffdiffusionsdichtes 5-Schicht-Verbundrohr für Trinkwasser- und Heizungsanwendungen

- Sicherheitsverschweißte Aluminiumschicht
- DVGW Systemprüfzeichen für die Trinkwasserinstallation
- Abnehmbarer Hygieneverschluss nach DIN EN 806
- Dimensionen 14 mm, 40–110 mm



Uponor Uni Pipe PLUS und Uponor MLC Verbundrohr

Bei der Stangenware (16-110 mm) gibt es zusätzlich zu der üblichen 5 Meter-Stangenware in den Dimensionen 20-63 mm auch Stangen mit 3 Meter Länge

- Leichterer Transport mit dem Firmenwagen und auf der Baustelle
- Kleinerer Verschnitt bei der Steigleitungsinstallation von Stockwerk zu Stockwerk



Vorgedämmte Uponor Uni Pipe PLUS Rohre

Werksseitig in Wärmedämmung eingezogene Uponor Verbundrohre

- Rundextrudierte Rohrdämmung aus geschlossenzelligem Polyethylen-Schaumstoff und strapazierfähiger Folienbeschichtung für unterschiedliche Dämmanforderungen
- Rohrdämmung S4 in rot und blau, zur optimalen Unterscheidung bei der hygienisch favorisierten Ringinstallation.
- Alternativ auch als vorgedämmte Heizungsleitungen mit asymmetrischer Dämmung gemäß GEG erhältlich



Uponor Uni Pipe PLUS Rohre im Schutzrohr

Werksseitig in HDPE Schutzrohre eingezogene Uponor Verbundrohre

- Farbliche Unterscheidung von Heizungsvorlauf (rot) und Heizungsrücklauf (blau)
- Uponor Teck Schutzrohre sind in den Farben blau, rot und schwarz auch separat erhältlich

Verbindungstechnik



Uponor S-Press PLUS Fittings

Pressfitting für Uponor MLC und Uni Pipe PLUS Verbundrohre in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen

- Fittingkörper aus entzinkungsbeständigem Messing oder PPSU
- Strömungsgünstiges Design für niedrige Zeta-Werte
- Fixierte Edelstahlhülse mit Pressbackenführung
- Prüfsicherheit „unverpresst undicht“
- Folie auf Edelstahlhülse mit 3-fach Funktion: Verpresst-Kennzeichnung, Farbkodierung und aufgedruckter QR-Code für Zusatzinformationen
- Dimensionen 16–32 mm



Uponor S-Press Fittings

Pressfitting für Uponor MLC Verbundrohre in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen

- Fittingkörper aus Messing oder PPSU
- Fixierte Edelstahlhülse
- Prüfsicherheit „unverpresst undicht“
- Dimensionsabhängige Farbkodierung durch farbige Anschlagringe
- Dimensionen 14 mm, 40–75 mm



Uponor RS Fittingsystem

Modulares Fittingsystem aus Basisteilen und RS 2 / RS 3 Pressadapters für Verteil- und Steigleitungen bis 110 mm.



Uponor S-Press PLUS und Uponor S-Press Ventile

- Mit Uponor S-Press PLUS Anschlüssen 16 - 32 mm und Uponor S-Press Anschluss 40 mm
- Direkter Anschluss der Uponor Verbundrohre ohne weitere Adapter
- Für Trinkwasser kalt und warm
- DVGW zertifiziert



Uponor S-Press/PLUS System-Übergangsfittings

Uponor S-Press/PLUS Seite mit fixierter Presshülse, Prüfsicherheit „unverpresst undicht“ sowie Verpresst-Kennzeichnung und Farbkodierung. Verarbeitung der Edelstahl-/Kupferseite gemäß Vorgaben der jeweiligen Metallsystemanbieter



Uponor Uni

Systemzubehör sowie Verschraubungen und Systemkomponenten mit 1/2" (Uni-C) bzw. 3/4" (Uni-X) Gewindeanschlüssen

Werkzeuge



Werkzeuge für die Verbundrohrverarbeitung

Presswerkzeuge und Pressbacken sowie Schneide-, Biege- und Kalibrierwerkzeuge zur Verarbeitung des Uponor Verbundrohrsystems in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen.



Pressbacken UPP1 Dimensionen 16-50 mm

- Mit KSP0-Presskontur
- Farblich angepasst an die Kennzeichnung der S-Press PLUS Fittings (16-32 mm) sowie der S-Press Fittings (40-50 mm)



Uponor Verbundrohre



Uponor Verbundrohr Uni Pipe PLUS

Uponor Uni Pipe PLUS ist das einzigartige Verbundrohr ohne Schweißnaht. Hierdurch vergrößern sich die Befestigungsabstände und verringern sich die Biegeradien um bis zu 40 % gegenüber konventionellen Verbundrohren, so dass bei der Montage weniger Rohrbefestigungspunkte benötigt werden und viele Richtungsänderungen durch Rohrbögen realisiert werden können. Das reduziert die Anzahl an benötigten Fittings und Rohrschellen und spart zudem Montagezeit.

Uponor Uni Pipe PLUS

- Nahtlos für höchste Sicherheit
- Hohe Formstabilität und minimale Ausdehnung
- Verbesserte Biegeeigenschaften
- 100 % sauerstoffdicht
- Geringes Gewicht
- Dimensionsbereich 16–32 mm
- Große Befestigungsabstände ohne Clipschalen



Uponor Verbundrohr MLC

Das Uponor MLC Verbundrohr kommt insbesondere als Verteil- und Steigleitungen in Trinkwasserinstallationen und Heizen/Kühlen-Anwendungen zum Einsatz. Uponor MLC Verbundrohre sind einfach zu verarbeiten, korrosionsfrei und für vielfältige Installationsaufgaben auch in größeren Wohn- und Gewerbeobjekten einsetzbar.

Uponor MLC

- Sicherheitsverschweißte Aluminiumschicht
- Hohe Formstabilität
- Korrosionsfrei und schalldämmend
- Schnelle Verlegung ohne Löten und Schweißen
- 100 % sauerstoffdicht
- Dimensionsbereich 14 mm, 40–110 mm

Technische Daten und Liefertdimensionen

Uponor Verbundrohrtyp Dimension da x s [mm]	MLC 14 x 2	Uni Pipe PLUS 16 x 2	Uni Pipe PLUS 20 x 2,25	Uni Pipe PLUS 25 x 2,5	Uni Pipe PLUS 32 x 3
Innendurchmesser di [mm]	10	12	15,5	20	26
Länge Ring [m]	200	100/200/500	100/200	50/100	50
Länge Stange [m]	–	3/5	3/5	3/5	3/5
Außendurchmesser Ring [cm]	80	80	80	110	110
Gewicht Ring/Stange [g/m]	91/-	111/119	161/171	233/247	364/394
Gewicht Ring/Stange mit Wasser 10 °C [g/m]	170/-	224/232	350/360	547/560	895/926
Gewicht pro Ring [kg]	18,2	11,1/22,2/55,6	16,1/32,1	11,7/23,3	18,2
Gewicht pro Stange [kg]	–	0,35/0,59	0,52/0,86	0,74/1,24	1,18/1,97
Wasservolumen [l/m]	0,079	0,113	0,189	0,314	0,531
Rohrrauigkeit k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Ausdehnungskoeffizient a [m/mK]	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}

Uponor Verbundrohrtyp Abmessungen da x s [mm]	MLC 40 x 4	MLC 50 x 4,5	MLC 63 x 6	MLC 75 x 7,5	MLC 90 x 8,5	MLC 110 x 10
Innendurchmesser di [mm]	32	41	51	60	73	90
Länge Ring [m]	–	–	–	–	–	–
Länge Stange [m]	3/5	3/5	3/5	5	5	5
Außendurchmesser Ring [cm]	–	–	–	–	–	–
Gewicht Ring/Stange [g/m]	–/508	–/745	–/1224	–/1788	–/2545	–/3597
Gewicht Ring/Stange mit Wasser 10 °C [g/m]	–/1310	–/2065	–/3267	–/4615	–/6730	–/9959
Gewicht pro Ring [kg]	–	–	–	–	–	–
Gewicht pro Stange [kg]	1,52/2,54	2,24/3,73	3,67/6,12	8,94	12,73	17,99
Wasservolumen [l/m]	0,800	1,320	2,040	2,827	4,185	6,362
Rohrrauigkeit k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Ausdehnungskoeffizient a [m/mK]	25×10^{-6}					

Temperatureinsatzbereiche

Trinkwasser: Die zulässige Dauerbetriebstemperatur liegt zwischen 0 und 70 °C bei einem max. Dauerbetriebsdruck von 10 bar. Die kurzzeitige Störfalltemperatur beträgt 95 °C für max. 100 Stunden Betriebsdauer.

Heizung: Die zulässige maximale Dauerbetriebstemperatur liegt bei 80 °C bei einem max. Dauerbetriebsdruck von 10 bar. Die kurzzeitige Störfalltemperatur beträgt 100 °C für max. 100 Stunden Betriebsdauer.



An Anlagen mit Betriebstemperaturen, welche die zulässige Dauerbetriebstemperatur überschreiten, wie z. B. Solar- oder Fernwärmeanlagen, darf das Uponor Verbundrohrsystem nicht direkt angeschlossen werden. Es muss in jeder Situation sichergestellt sein, dass die Einsatzgrenzen für das Uponor Verbundrohr nicht überschritten werden.

Vorgedämmte Uponor Verbundrohre



Farben schaffen Ordnung

Zum Aufbau übersichtlich gestalteter Stockwerkinstallationen sind die vorgedämmten Uni Pipe PLUS S4 Verbundrohre in den Farben blau und rot als Ringware von 16-32 mm lieferbar.

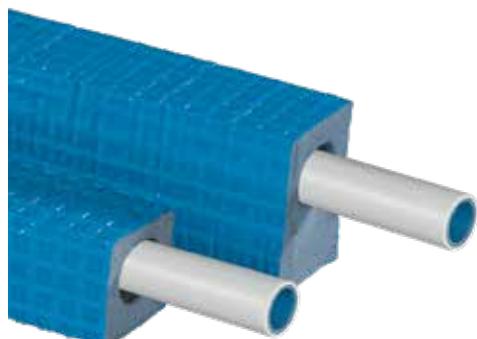
Uponor Verbundrohre sind zum Schutz vor Beschädigung und vor Wärmeverlusten auch im Uponor Teck Schutzrohr oder mit werkseitiger Wärmedämmung lieferbar.

Zur besseren Unterscheidung von kalt- und warmgehenden Stockwerksleitungen in der Durchschleif-Reihen- oder Ringinstallation sind Uponor Verbundrohre auch vorgedämmt mit roter und blauer Dämmung S4 WLS 040 erhältlich.

Werkseitig vorgedämmte Uponor Installationsrohre bieten gegenüber vor Ort gedämmten Rohren entscheidende Vorteile. Sie sorgen zum einen für einen schnellen Baufortschritt und bieten gleichzeitig die Sicherheit, dass die für die jeweilige Dämmanforderung passende Dämmung eingesetzt wird. Dabei ermöglichen die guten Wärmedämmmeigenschaften der eingesetzten Dämmstoffe geringe Rohraußendurchmesser bei optimaler Wärmedämmung. Durch den Einsatz von asymmetrisch vorgedämmten Heizungsrohren im Fußbodenauflauf lässt sich zudem die erforderliche Aufbauhöhe gegenüber einer vergleichbaren Rundumdämmung erheblich reduzieren. Diese rechteckige Dämmung lässt sich außerdem besser in die Fußbodendämmung integrieren. Die Uponor Teck Schutzrohre sind auch separat erhältlich.

Vorgedämmte Uponor Verbundrohre

- Zeiteinsparung auf der Baustelle gegenüber Vor-Ort-Dämmung
- Wärmedämmung gemäß GEG und DVGW Anforderungen
- Robuste Oberfläche zum Schutz vor Beschädigungen



Die exzentrischen DHS Dämmungen von Uponor besitzen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und sind somit für folgende Anforderungen einsetzbar:

DHS 9 (9 mm) – für Leitungen von Zentralheizungen im Fußbodenauflauf zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer gemäß GEG, Anlage 8 Tabelle 1a), Zeile gg

DHS 26 (26 mm) - für Leitungen von Zentralheizungen im Fußbodenauflauf mit Dämmanforderung 100 % gemäß GEG, Anlage 8 Tabelle 1a), Zeile aa

Vorgedämmte Uponor Uni Pipe PLUS Verbundrohre

Verbundrohr	in Rundumdämmung							in asymmetrischer Dämmung				im Schutzrohr ¹⁾	
	Verbundrohr-dimension d _a x s [mm]	WLS 035 6 mm	Außen-durch-messer [mm]	WLS 035 10 mm	Außen-durch-messer [mm]	WLS 040 4 mm	Außen-durch-messer [mm]	DHS 9 9 mm	Breite x Höhe [mm]	DHS 26 26 mm	Breite x Höhe [mm]	Außen-durch-messer [mm]	
16 x 2	●	28	●	36	●	24	●	31 x 34	●	38 x 55	●	25	
20 x 2,25	●	32	●	40	●	28	●	35 x 38	●	39 x 59	●	28	
25 x 2,5	●	37	●	45	●	33	-	-	-	-	-	-	
32 x 3,0	-	-	-	-	●	40	-	-	-	-	-	-	

¹⁾ auch als separates Schutzrohr mit einem Außendurchmesser bis 43 mm lieferbar

Verbindungstechnik für Uponor Verbundrohre

Fittingsysteme

Unterschiedliche Montagesituationen und Einsatzbereiche verlangen nach perfekt darauf abgestimmten Fittingkonzepten. Deshalb entwickelt und produziert Uponor nicht nur Rohre, sondern gleichzeitig auch die passenden, auf den jeweiligen Einsatz zugeschnittenen Fittingsysteme. Das Uponor Fittingprogramm mit Kupplungen, Winkeln,

T-Stücken und einer Vielzahl von praxisgerechten Systemkomponenten schafft die Voraussetzung für eine schnelle, sichere und praxisgerechte Montage und übertrifft dabei die Anforderungen, die an eine hygienische Trinkwasserinstallation und an die zeitgemäße Heizungsverrohrung gestellt werden.

Übersicht über die Uponor Verbundrohr-Fittingsysteme

Uponor Fittingsystem		Press-Fitting, Metall			Press-Fitting, Verbund		Uni-C 1/2"	Uni-X 3/4"
Dimension/ Farbcode	Verbund- rohrtyp	S-Press PLUS	S-Press	RS	S-Press PLUS, PPSU	S-Press PPSU		
14	MLC							
16	Uni Pipe PLUS	●	●		●		●	●
20	Uni Pipe PLUS	●			●		●	●
25	Uni Pipe PLUS	●			●			●
32	Uni Pipe PLUS	●			●			
40	MLC			●	●		●	
50	MLC			●	●		●	
63	MLC			●	●		●	
75	MLC			●	●		●	
90	MLC				●			
110	MLC				●			

Eigenschaften

Dimensinonsabhängige Farbcodierung	●	●	●	●	●	●		
Sichtfenster zur Kontrolle der Einstekttiefe	●	●	●	●	●	●		
Verpresst kennzeichnung durch Ablösen der Folie von der Presshülse	●			● ²⁾		●		
Verpresst kennzeichnung durch Ablösung des Anschlagringes			●		● ³⁾			
Verpresst kennzeichnung durch Pressabdruck auf Presshülse	●			●	● ²⁾	●	●	
Montage ohne Entgraten	●	●		● ¹⁾		●		●
Montage ohne Kalibrieren	●	●	●	●	●	●	●	●
Verbinder unverpresst undicht	●	●	●	●	●	●		
Integrierte Pressfunktion								
Modulares Fittingsystem				●				

¹⁾ bis Dimension 32

²⁾ ab Dimension 20

³⁾ für Dimensionen 16

Uponor S-Press PLUS für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation



Stabile Presshülsen aus Edelstahl

Die fest mit dem Fittingkörper verbundenen Edelstahl-Presshülsen schützen die O-Ringe vor Beschädigung und bieten hohe Auszugs- und Biegefestigkeit der fertigen Verbindung.

Werkstoffe höchster Qualität

Fittingkörper aus entzinkungsbeständigem Messing gemäß UBA-Positivliste sowie alternativ aus dem Hochleistungskunststoff PPSU ermöglichen den uneingeschränkten Einsatz in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen.

Präzise Pressbackenführung und Einstektkontrolle

Die spezielle Form der Presshülsen und der neu konstruierten Anschlagringe sorgt für eine präzise Platzierung der Uponor Pressbacken. Sichtfenster in den Edelstahl-Presshülsen ermöglichen eine einfache Kontrolle der Einstekttiefe des Rohres vor dem Verpressen.

Dimensionsbezogene Farbcodierung

Die Farbcodierung und deutlich lesbare Ziffern der jeweiligen Dimension sind auch aus großer Entfernung und bei schwierigen Lichtverhältnissen gut zu erkennen.

Einzigartige Verpresst-Kontrolle und Prüfsicherheit

Die Edelstahl-Presshülsen sind mit einer dimensions-abhängig farbcodierten Folie ummantelt, die sich nach der Verpressung leicht ablösen lässt und somit zusätzlich zur „unverpresst undicht“-Funktion eine doppelte Verpresst-Kontrolle bietet.

Durchflussoptimierte Konstruktion

Das strömungsgünstige Design sorgt für niedrige Zeta-Werte und ermöglicht druckverlustoptimierte Planungen.

Schnelle und leichte Installation

In nur drei Schritten ohne Entgraten oder Kalibrieren zur fertigen Verbindung: Schneiden, stecken, pressen. Das schlanke Design der fertigen Verbindung erleichtert zudem nachträgliches Dämmen.

100 % kompatibel mit vorhandenen Uponor Komponenten

Uponor S-Press PLUS Fittings sind auf das bisherige Uponor Verbundrohrsystem abgestimmt.

Einfache Anpassung

Bis zur Verpressung ist die Installation noch justierbar. Aber selbst nach dem Pressvorgang können die Rohrleitungen bis zur Druckprüfung noch ausgerichtet werden.

Online-Informationen über QR-Code abrufbar

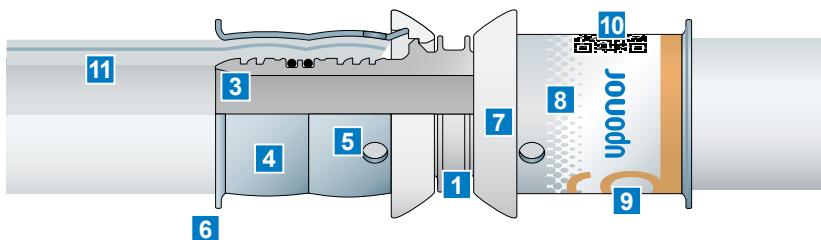
Der aufgedruckte QR-Code ermöglicht rund um die Uhr Zugriff auf Installationssupport, Projektdatenbank, Artikellisten und Online-Bestellungen.

Zertifikate, z.B.

- DVGW
- ÖVGW
- KIWA/KOMO

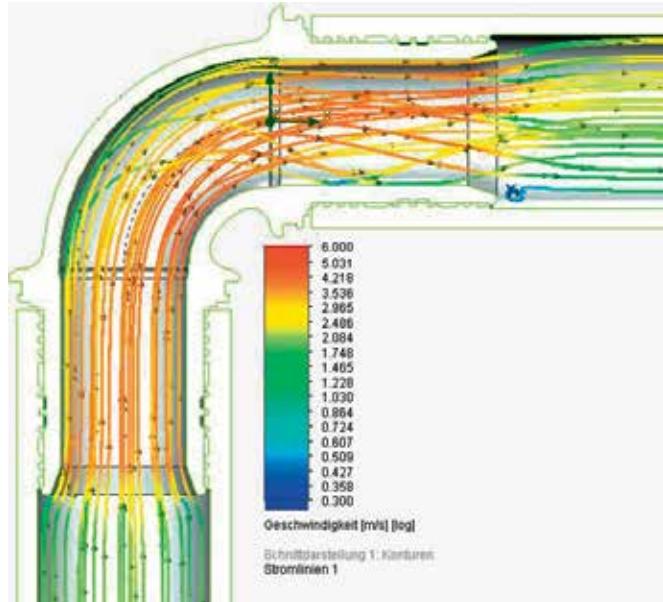
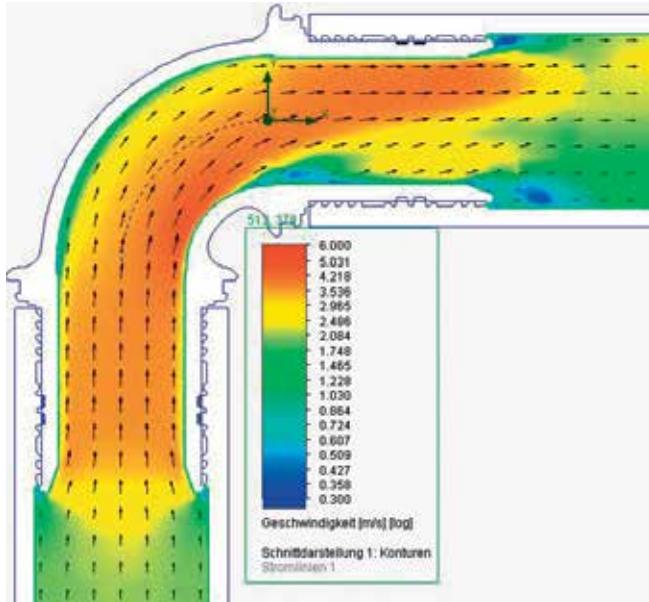
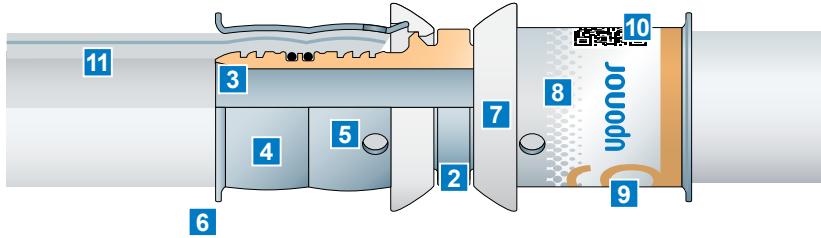
Uponor S-Press PLUS – Design

Uponor S-Press PLUS Kunststofffittings aus PPSU



- 1 Fittingkörper aus PPSU
- 2 Fittingkörper aus entzinkungsbeständigem Messing
- 3 Strömungsgünstige Konstruktion
- 4 Edelstahl-Presshülse
- 5 Kontrollfenster Einstechtiefen
- 6 Hülsenkragen zur Pressbackenzentrierung
- 7 PressbackenanSchlag
- 8 Press-Indikatorfolie
- 9 Farbcodierte Dimensionskennzeichnung
- 10 QR-Code für Zusatzinformationen
- 11 Uponor MLC oder Uni Pipe PLUS Verbundrohr 16–32 mm

Uponor S-Press PLUS aus entzinkungsbeständigem Messing

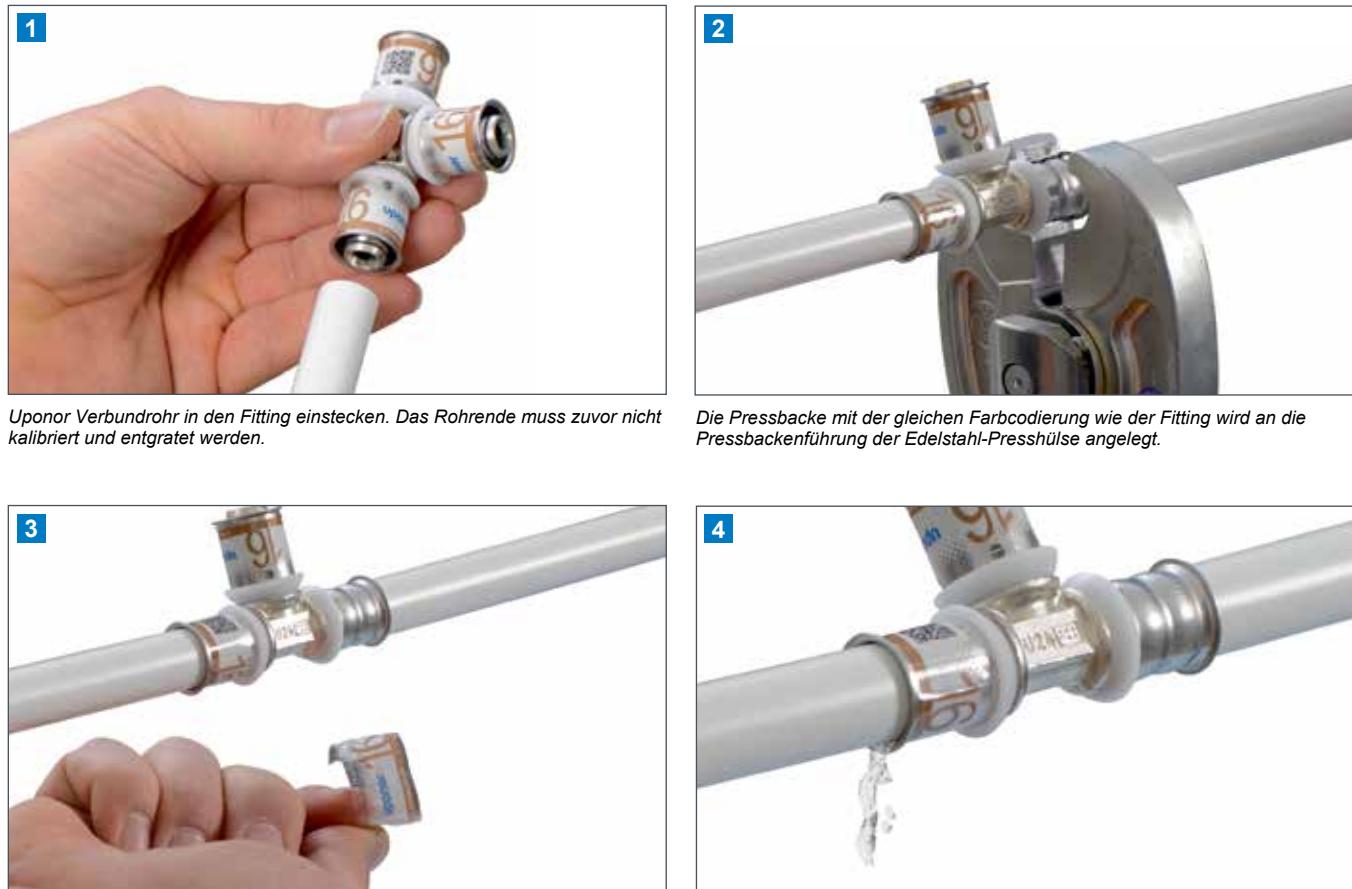


Durchströmungsoptimiertes Fittingdesign. Die S-Press PLUS Radial-Pressverbindungstechnik ist totraumfrei konstruiert und vermeidet damit jedes Risiko einer Verkeimung aufgrund von stagnierendem Wasser innerhalb des Fittings. Nachgewiesen durch mikrobiologische Untersuchungen am Institut für Umwelthygiene und Toxikologie in Gelsenkirchen.

Uponor S-Press PLUS – Fitting-Werkzeug Kombinationen

Uponor Presswerkzeuge		 UP 110 (Akku)	 UP 75 EL (230 V)	 Mini2 (Akku)
		 UPP1		 Mini KSP0
Uponor Press-Fittings		16 – 20	16 – 32	16 – 32
	S-Press PLUS S-Press PLUS PPSU			

Uponor S-Press PLUS – Fittingmontage



Nach dem Verpressen ist eine deutliche Verformung der Edelstahl-Presshülse sichtbar. Außerdem lässt sich die Folie nach erfolgreicher Verpressung einfach ablösen (Sichtkontrolle).

Unverpresste Verbindungen werden bei der Dichtheitsprüfung durch die unverpresst-undicht-Funktion sicher als undicht erkannt. Ein unverpresstes Fitting fällt zudem durch die noch vorhandene Indikatorfolie auf der Edelstahl-Presshülse deutlich auf.

Uponor S-Press PPSU Fittings für Uponor Verbundrohre bis 75 mm als Verteil- und Steigleitungen



Speziell für wirtschaftliche Trinkwasser- und Heizungsinstallationen im Objektbau haben wir den Dimensionsbereich unserer Uponor S-Press PPSU Fittings um die Dimensionen 63 mm und 75 mm erweitert. Uponor S-Press Verbundfittings aus dem Hochleistungskunststoff PPSU sind leicht, schlagzäh und haben eine sehr geringe Spannungsrissempfindlichkeit.

Für den direkten Gewindeübergang kommen ergänzend die verzinnnten S-Press Übergangsmuffen und S-Press Übergangsnippel 40–75 mm aus entzinkungsbeständigem Messing zum Einsatz.

Als Ergänzung zum modularen Uponor RS Fittingsystem und in Verbindung mit den bewährten Uponor MLC Verbundrohren lassen sich jetzt Leitungsnetze inklusive Verteil- und Steigleitungen montagefreudlich und kostengünstig realisieren.

Uponor S-Press PPSU Fitting 40–75 mm

Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material	Farocode/Dim.				
40 – 75 mm	<ul style="list-style-type: none">• Prüfsicherheit „unverpresst undicht“.• Dimensionsbezogene Farbcodierung der Anschlagringe.• Fest mit dem Fittingkörper verbundene Presshülse schützt die O-Ringe vor Beschädigung.• Presshülse mit Sichtfenstern zur einfachen Kontrolle der Einstekttiefe des Rohres vor dem Verpressen.• Ausrichtung der Rohrleitung nach dem Verpressen (bis zur Druckprobe) möglich.• Hohe Auszugs- und Biegefestigkeit der fertigen Verbindung	<ul style="list-style-type: none">• Fittingkörper aus PPSU• Presshülse aus Edelstahl• Farbige Anschlagelemente aus Kunststoff	<table><tr><td>40</td></tr><tr><td>50</td></tr><tr><td>63</td></tr><tr><td>75</td></tr></table>	40	50	63	75
40							
50							
63							
75							

Uponor S-Press PPSU 40–75 mm – Fitting-Werkzeug Kombinationen



Uponor S-Press PPSU – Fittingmontage (Beispiel: Pressschlinge)



Das entgratete Verbundrohrende bis zum Anschlag in den Fitting einstecken. Dann passende Pressschlinge (gleiche Dimension und gleicher Farbcode wie Fitting) bis zum farbigen Anschlag um die Presshülse legen.

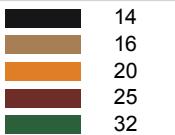


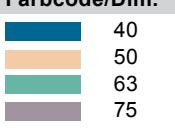
Nach dem Verpressen ist die erfolgreiche Verpressung durch eine deutliche Verformung der Presshülse sichtbar (Sichtkontrolle).

Als zusätzliche Sicherheit ist eine unverpresste Verbindung bei Druckbelastung undicht (unverpresst-undicht Funktion).

Sonstige Fittings für Uponor Verbundrohre

Uponor S-Press Metallfittings

Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material	Farbcode/Dim.
14 – 32 mm	<p>• Prüfsicherheit „unverpresst undicht“.</p> <p>• Dimensionsbezogene Farbcodierung der Anschlagringe.</p> <p>• Verpresst-Kontrolle durch farbige Anschlagringe, die sich beim Pressvorgang ablösen.</p> <p>• Fest mit dem Fittingkörper verbundene Presshülse schützt die O-Ringe vor Beschädigung.</p> <p>• Presshülse mit Sichtfenstern zur einfachen Kontrolle der Einstekttiefe des Rohres vor dem Verpressen.</p> <p>• Ausrichtung der Rohrleitung nach dem Verpressen (bis zur Druckprobe) möglich.</p> <p>• Hohe Auszugs- und Biegefestigkeit der fertigen Verbindung</p> <p>• Pressen ohne Kalibrieren und Entgraten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Messing, verzinnt Profilierte Presshülse aus Aluminium Farbige Anschlagringe aus Kunststoff 	 14 16 20 25 32

Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material	Farbcode/Dim.
40 – 75 mm	<p>• Prüfsicherheit „unverpresst undicht“.</p> <p>• Dimensionsbezogene Farbcodierung der Anschlagringe.</p> <p>• Fest mit dem Fittingkörper verbundene Presshülse schützt die O-Ringe vor Beschädigung.</p> <p>• Presshülse mit Sichtfenstern zur einfachen Kontrolle der Einstekttiefe des Rohres vor dem Verpressen.</p> <p>• Ausrichtung der Rohrleitung nach dem Verpressen (bis zur Druckprobe) möglich.</p> <p>• Hohe Auszugs- und Biegefestigkeit der fertigen Verbindung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Messing, verzinnt Presshülse aus Edelstahl Farbige Anschlagelemente aus Kunststoff 	 40 50 63 75

Uponor S-Press und S-Press PLUS System-Übergangsfittings

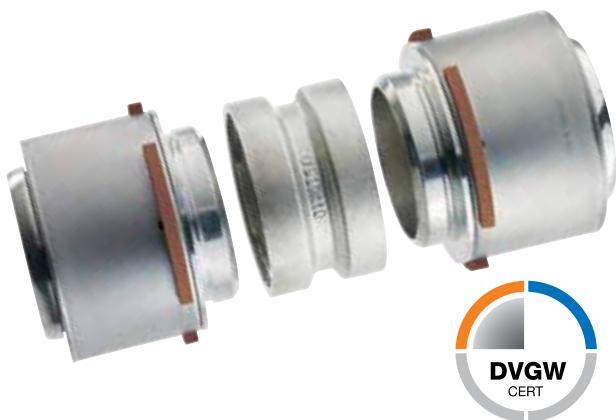


Besonders in der Sanierung oder Anlagenerweiterung sind die Uponor S-Press/PLUS Übergangsfittings die ideale Lösung für einen normgerechten Übergang auf ein bestehendes metallisches Rohrsystem. Die Fittingseite für den Anschluss der metallenen Rohre mit Normabmessungen wird nach Herstellervorgaben sowie mit deren zugehörigen Werkzeugen und Pressbacken verarbeitet. Die Uponor S-Press/PLUS Seite wird einfach und sicher mit dem Uponor Verbundrohr und der zugehörigen Uponor Pressbacke verbunden.

Hinweis:

Bei der Verarbeitung der jeweiligen Fremdsystemseiten der Fittings sind die Vorgaben der jeweiligen Hersteller bzw. Systemanbieter zu beachten.

Uponor RS Fittingsystem für Verteil- und Steigleitungen



Uponor RS ist ein einzigartiges Fittingsystem für Steigleitungen und sonstige Versorgungsleitungen, das in Trinkwasser- und Heizen/Kühlen-Anwendungen eingesetzt wird. Dank des modularen Konzepts sind mit nur wenigen Systemkomponenten hunderte von Fittingvarianten herstellbar.

Uponor RS Fittingsystem

- Innovative Steckverbindung von Grundkörpern und Adapters für Uponor Verbundrohre bis 110 mm
- Nur wenige Komponenten ermöglichen viele Fittingvarianten
- Effiziente Lagerhaltung
- Justierbar bis zur Dichtheitsprüfung
- Dimensionsabhängige Farbcodierung

Mit dem modularen Uponor Fittingsystem RS für Verteil- und Steigleitungen können alle erforderlichen Pressverbindungen montagefreudlich und sicher auf der Werkbank hergestellt werden. Nur hier wird schweres Werkzeug für die Verpressung der Anschlüsse benötigt. Vor Ort werden die vormontierten Verbundrohrstücke dann werkzeuglos in die Fittings eingesteckt und verriegelt.

Auf diese Weise ist eine schnelle und sichere Installation selbst unter schwierigsten räumlichen Bedingungen sicher gestellt. Belastende Arbeiten mit den schweren Presswerkzeugen in beengten Baustellensituationen oder in Über-Kopf-Positionen gehören der Vergangenheit an.



Flexibler Aufbau von Hauptverteillern – mit dem modularen Fittingsystem und den dazugehörigen Distanzadapters lassen sich Verteiler unterschiedlicher Größe flexibel und mit wenigen Handgriffen anfertigen.



Flexible Winkel – besonders in Altbauten sind Wände und Decken oft nicht rechtwinklig zueinander. Mit den Distanzadapters (5 mm) in Kombination mit zwei 45° Winkeln kann jeder gewünschte Winkel durch Verdrehen der Komponenten realisiert werden.

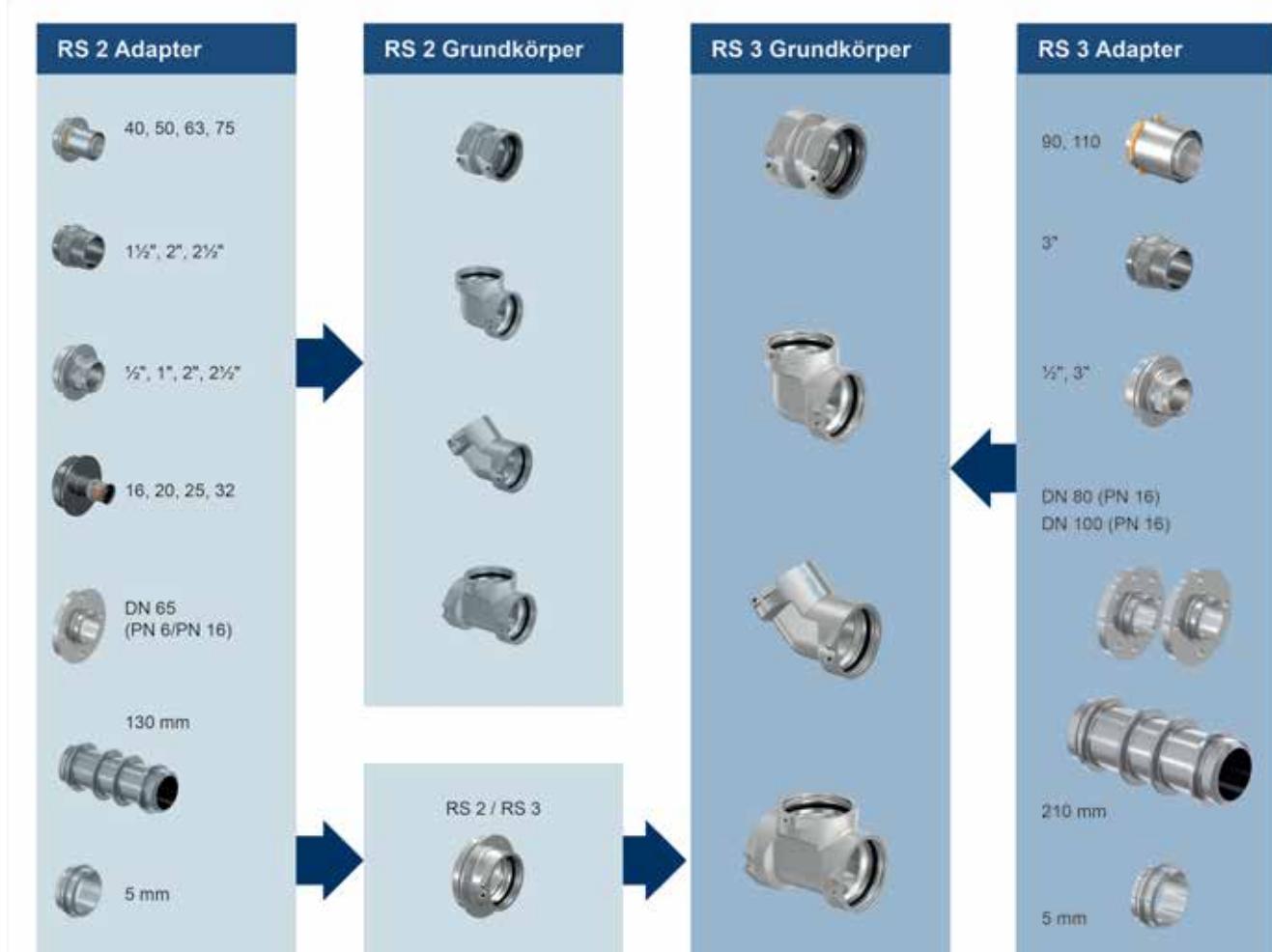


Einfacher und schneller Wechsel von Rohrleitungsebenen – mit den Distanzadapters in Kombination mit 45° Winkeln sind Ebenensprünge mit nur minimaler Höhendifferenz möglich.

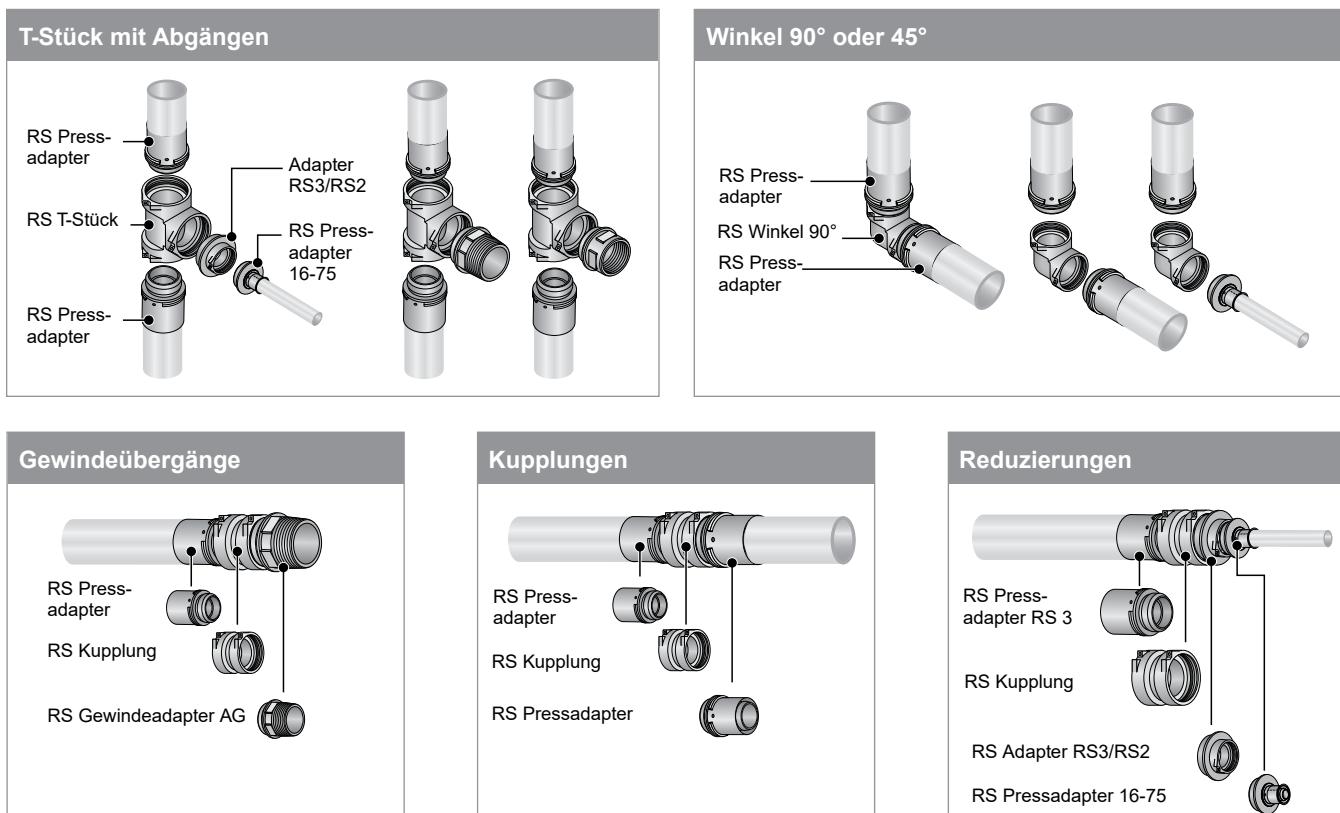


In Rohrleitungssystemen mit langen Versorgungsabschnitten sind häufig Fixpunkte erforderlich. Mit den Distanzadapters (RS2/RS3) sind diese schnell und einfach zu erstellen. Die umlaufenden Stege in der Mitte der Distanzadapter erleichtern die Befestigung von Fixpunktsschellen.

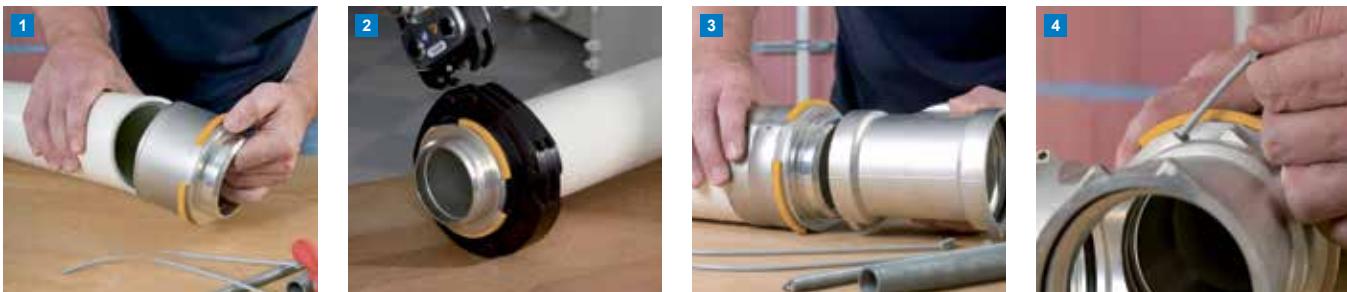
Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material	Farbcode/Dim.								
63 – 110 mm	<p></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfsicherheit „unverpresst undicht“. • Dimensionsbezogene Farbcodierung der Anschlagringe. • Modulares Fittingsortiment, bestehend aus aufeinander abgestimmten Grundkörpern und Pressadapters. • Pressadapter mit fest montierter Presshülse aus Edelstahl können komfortabel abseits des Einbauortes, z. B. direkt an der Werkbank, mit den Uponor Verbundrohren verpresst werden. • Im zweiten Schritt werden die vormontierten Pressadapter auf der Baustelle in die jeweiligen Grundkörper eingesteckt und für eine sichere Verbindung, mittels Verriegelungselement fixiert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Messing, verzинnt • Presshülse aus Edelstahl • Farbige Anschlagringe aus Kunststoff • Verriegelungselement aus Kunststoff 	<table border="1" data-bbox="1214 157 1332 222"> <tr> <td style="background-color: #1a9999; color: white;">63</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #997777; color: white;">75</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #C0392B; color: white;">90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #E6A939; color: black;">110</td> <td>110</td> </tr> </table>	63	63	75	75	90	90	110	110
63	63										
75	75										
90	90										
110	110										



Konfigurationsbeispiele



Verarbeitungsschritte Uponor RS Fitting



Uponor Uni-X und Uni-C



Uponor Uni-X beinhaltet eine Auswahl an $\frac{3}{4}$ " Eurokonus Verschraubungen und Adapters für die Trinkwasser-Installation und Heizen/Kühlen-Anwendung.

Uponor Uni-C enthält neben den verzinnten Uni-C Verteilern mit $\frac{1}{2}$ " Anschlüssen eine Auswahl an $\frac{1}{2}$ " Verschraubungen und den Doppelnippel $\frac{1}{2}$ " für die Trinkwasserinstallation und Heizen/Kühlen-Anwendung.

Uponor Uni

- Einfache Übergänge auf andere Systeme
- Hohe Anwendungsflexibilität
- Mit konventionellen Werkzeugen zu verarbeiten

Uponor Uni Verschraubung MLC, zweiteilig

Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material
14 – 25 mm (Uni-X) 14 – 20 mm (Uni-C)	<ul style="list-style-type: none">• Zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse. Für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre an den Doppelnippel $\frac{1}{2}$" und an Verteiler. Die $\frac{3}{4}$"-Variante erlaubt den Anschluss an $\frac{3}{4}$"-Eurokonusformteile.	<ul style="list-style-type: none">• Überwurfmutter Messing, verzинnt• Druckhülse Messing, beschichtet

Uponor S-Press PLUS Schiebekupplung (auch als Reparaturkupplung einsetzbar)

Uponor S-Press PLUS Schiebekupplung 16–40 mm

Dimensionsbereich	Beschreibung/Eigenschaften	Material
16-40 mm	<ul style="list-style-type: none">• Die S-Press PLUS Schiebekupplung kann dank verlängerter Stützhülse flexibel bis zu einer Länge von bis zu 50 mm auf den baulich erforderlichen Abstand eingestellt werden• Mit der Schiebekupplung werden zum einen die Uponor Verbundrohre in vorgefertigten Installationselementen sicher und unkompliziertangeschlossen. Zum anderen können in bestehenden Uponor Verbundrohrinstallationen Reparaturen oder ein schneller Einbau zusätzlicher Fittings für nachträgliche Abgänge ausgeführt werden.	<ul style="list-style-type: none">• Fittingkörper aus entzinkungsbeständigem Messing• Presshülse aus Edelstahl

Trinkwasserinstallation mit dem Uponor Verbundrohrsystem

Systembeschreibung



Uponor Trinkwasserkomponenten ermöglichen in allen Bereichen eine wirtschaftliche und einfache Montage sowie einen hygienischen Anlagenbetrieb. Durch das multifunktionale Konzept werden weniger Komponenten für die Installation benötigt. So sind beispielsweise die Uponor Wandscheiben gleichermaßen auf Montageplatten, Montageschienen oder auch direkt auf der Wand verwendbar. Mit den Uponor Trinkwasserkomponenten sind alle gängigen Anschlussvarianten realisierbar, von der T-Stück-Installation bis zur hygienischen Ring- oder Reiheninstallation.

Trinkwasserinstallation mit dem Uponor Verbundrohrsystem

- Große Montagevielfalt mit nur wenigen Komponenten
- Starker und verdreh sicherer Verbund von Wandscheiben und Montageschiene
- Wandscheibe sowohl auf der Wand als auch auf der Schiene verwendbar
- Strömungsoptimierte U-Wandscheiben für geringere Druckverluste in Durchschleif-RingInstallation
- Aufeinander abgestimmtes System mit Montageschienen, Wandscheiben, Schallschutz und Abwas seranschluss
- Bewährte Uponor Pressverbindung mit „unverpresst undicht“-Funktion

Uponor Hauptkomponenten Trinkwasser

Uponor Trinkwasser Fittings und Montagezubehör



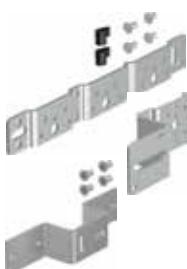
Uponor Wandscheiben

- Wahlweise Aufputz oder auf den Uponor Montagewinkel bzw. Montageplatten einsetzbar
- Unterschiedliche Ausführungen und Dimensionen für den U-, Einzel- oder Doppelanschluss



Uponor Wanddurchführungen, Spülkasten- und Armaturenanschlüsse

- Wand- und Mauerdurchführungen in unterschiedlichen Ausführungen
- Anschlüsse für gängige Spülkästen und Armaturen
- Wanddurchführung Eck, inklusive der Verdrehsicherung und Befestigungsmaterial, zur optimalen Montage in Trockenbauwänden



Uponor Montagezubehör

- Umfangreiches Sortiment aus Montageplatten, -schielen und -winkeln zur verdrehsicheren Befestigung der Wandscheiben
- Komponenten zur Schallentkopplung

Vorgefertigte Uponor Baugruppen



Uponor Montageeinheiten

- Werkseitig vorgefertigte Einheiten mit und ohne Schallentkopplung
- Mit Schallschutz nach VDI 4100 SST 1 / SST 2 / SST 3* (* für Trockenbauinstallation) und DIN 4109
- Mit zusätzlicher Ableitung von eventuell auftretendem Leckagewasser nach DIN 18534
- Einsparung von Montagezeit auf der Baustelle



Uponor Motion

- Sichere Einhaltung von Hygienevorschriften und Normen
- Höherer Komfort durch sofortige Verfügbarkeit von Warmwasser
- Platzsparendes Design durch Integration in Vorwandelemente



Uponor S-Press PLUS Schiebekupplung 16-40 mm

- Mit verlängerter Stützhülse
- Für den Anschluss der Uponor Verbundrohre, beim Einsatz der vorgefertigten Installationselemente
- Ideal als Reparaturkupplung einsetzbar



Uponor S-Press PLUS und S-Press Ventile 16 - 40 mm

- Schnelle und bewährte Uponor Press-Verbindungstechnik ohne aufwändiges Eindichten, keine Gewindevorbindungen nötig
- Direkter Anschluss der Uponor Verbundrohre ohne weitere Adapter
- Verarbeitung mit Uponor Verbundrohren und Pressbacken
- Für Trinkwasser kalt und warm
- DVGW-zertifiziert

Das Trinkwasseranschlussystem von Uponor

Funktional und praxisgerecht

Die Uponor Trinkwasserkomponenten des Verbundrohrsystems sind das Ergebnis der Weiterentwicklung unserer innovativen Produkte. Das perfekt aufeinander abgestimmte Lieferprogramm ermöglicht Ihnen in allen Bereichen eine wirtschaftliche und einfache Montage.

Mehr Möglichkeiten mit weniger Komponenten

Durch das multifunktionale Konzept benötigen Sie weniger Komponenten für Ihre Installation. So sind z.B. die Uponor Press-Wandscheiben gleichermaßen auf Montageplatten, Montageschienen und direkt auf der Wand verwendbar. Das weiterentwickelte Design ist abgestimmt auf alle Anforderungen aus der Praxis.

Montagefreundliches Design

Das neue Uponor Trinkwasseranschlussystem ist abgestimmt auf die schnelle und einfache Installation in der Praxis. Praktische Details wie die Befestigungsschraube mit „Wegfallsicherung“ erleichtern die Arbeit und sorgen dafür, dass die Montage zügig und ohne unnötigen Zeitverlust vorangeht.

Zeiteinsparung durch Vorfertigung

Das Uponor Trinkwasseranschlussystem beeinhaltet auch vorgefertigte Sets für gängige Installationsanforderungen. Dadurch sparen Sie wertvolle Zeit bei der Installation auf der Baustelle.

Durchdachtes Befestigungsmaterial

Vorgebogene Montageschienen sowie Montageplatten und Wandwinkel für diverse Einbausituationen erleichtern die Arbeit auf der Baustelle.

Praxisgerechtes Zubehör

Damit Ihnen auf der Baustelle nichts fehlt was für eine fachgerechte Installation benötigt wird komplettieren Zubehörkomponenten wie das Uponor Schallset und das Abwasserset unser Lieferprogramm.



Uponor Wandscheiben – schnell und professionell montiert

Uponor Wandscheiben ermöglichen zusammen mit den passenden Montageplatten, -schienen und -winkeln schnelle und vielseitige Anschlüsse. Durch den Führungsbolzen, der einfach rückseitig in die Befestigungsschiene eingesteckt wird, lässt sich die Wandscheibe leicht in der gewünschten Position (-45°/90°/+45°) arretieren. Die Befestigungsschrauben sorgen für den stabilen und verdrehsicheren Verbund von Wandscheibe und Schiene.



Uponor S-Press PLUS Wandscheiben mit Montageplatte und Schallset

Hinweis:

Für noch größere Anschlussvielfalt sind Uponor S-Press PLUS U-Wandscheiben auch mit einseitig reduziertem Anschluss (16-Rp 1/2-20 und 20-Rp1/2-16 sowie 25-Rp1/2-20 und 20-Rp1/2-25) lieferbar.

Durchschleiffittings für hygienische Trinkwasser-installationen

Aus hygienischer Sicht ist es sinnvoll, das Wasser an allen Entnahmestellen, auch an Unterputzarmaturen und Spülkästen durchzuschleifen, um unnötige Stagnation in der Trinkwasserinstallation zu vermeiden. Zu diesem Zweck hat Uponor zusätzlich zu den U-Wandscheiben auch einen speziellen Durchschleiffitting für Unterputzarmaturen entwickelt, der eine durchgängige Reihen- oder Ringleitungsinstallation ermöglicht.



Uponor U-Wandscheiben und Objektanschlüsse mit Doppelanschluss ermöglichen hygienische Durchschleif-Ring- und Reieninstallatoren



Uponor S-Press PLUS U-Wandscheiben mit einseitig reduziertem Anschluss

Wanddurchführungen für die Ring- und Reiheninstallation im Trockenbau

Uponor Wanddurchführungen Eck LWC mit Innengewinde $\frac{1}{2}$ " nach DIN EN 10226-1 ermöglichen sowohl bei der Renovierung als auch im Neubau die technisch einwandfreie und verdrehsichere Führung durch Trockenbauwände.

Auf Anfrage sind die Uponor Wanddurchführungen projektbezogen auch mit Sonderlängen der Einbautiefe von 35 bis 65 mm in mm-Schritten lieferbar.

Uponor Wanddurchführungen sind wahlweise mit Uponor S-Press PLUS oder Q&E-Anschluss lieferbar.

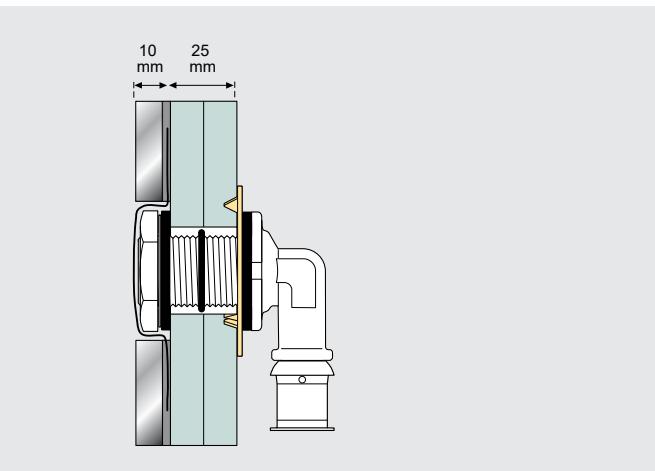


Uponor S-Press PLUS Wanddurchführung Eck LWC, inklusive Verdrehung und Befestigungsmaterial. Zur optimalen Montage in Trockenbauwänden.

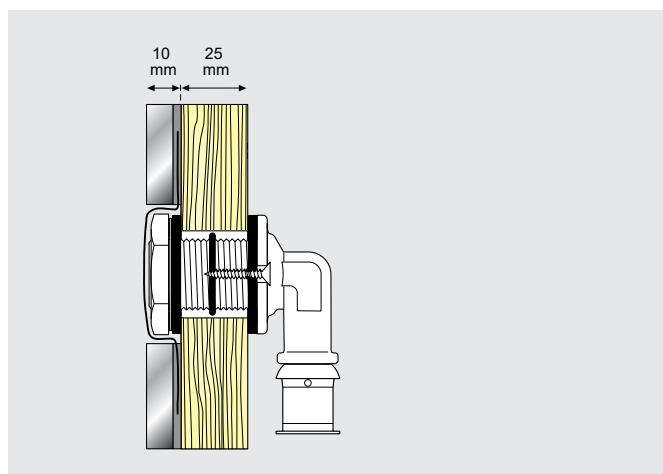
Uponor Trockenbau-Wanddurchführungen

- Für den Einsatz in Gips- oder Holzwandkonstruktionen
- Als Wanddurchführung Eck lieferbar
- Verdrehssicherheit beim Einbau gewährleistet

Montagevarianten



Verdrehssicherer Einbau in eine **Gipskartonwand** mit der Uponor Verdrehung LWC



Uponor S-Press PLUS Mauerdurchführung, inklusive Verdrehung und Befestigungsmaterial

Verdrehssicherer Einbau in eine **Holzbeplankung** mittels handelsüblicher Holzschrauben

**Das Uponor S-Press PLUS Schallschutzset
bietet Schall- und Leckageschutz in einem.**

Die Schall- und Leckageschutzfunktion vermeidet Schallbrücken an der Verbindung zwischen Wand und Rohrsystem. Zusätzlich verhindert sie das Austreten von Wasser aus einer versehentlich undichten Gewindegewindung von Armaturenanschlüssen hinter der Wand. Eventuelles Leckagewasser wird mit der innovativen Drainagefunktion gezielt aufgefangen und an die Vorderseite der Wand abgeleitet, wo die Undichtigkeit direkt auffällt.



Uponor S-Press PLUS Schallset 2 Wandscheiben



Uponor S-Press PLUS Schallset U-Wandscheibe



Innovative 2-in-1 Lösung.

Abdichtung von Armaturenanschlüssen bei gleichzeitiger Schallentkopplung der Anschlüsse vom Bauwerk
Hohe Montageflexibilität und passend zu bauseitigen Dichtmanschetten mit elastischer Dichtlippe.

Einfache Erkennung von Leckagen

Gezielte Ableitung von eventuell auftretendem Leckagewasser in Anlehnung an DIN 18534. Zusätzlich wird das Eindringen von Spritzwasser in die Wand verhindert.

Zertifizierter Schallschutz

Vom Fraunhofer Institut geprüfter Schallschutz in Nass- und Trockenbauweise nach DIN 4109 und VDI 4100 SSt 1 und 2 sowie für die Trockenbauinstallation zusätzlich SSt 3.

Uponor Motion – das Hygienespülsystem für Trinkwasserinstallationen

Systembeschreibung



Die unterschiedliche Nutzung von Sanitärinstallationen in Gebäuden kann dazu führen, dass Wasser in den selten genutzten Rohrleitungsabschnitten stagniert. Das kann zu einer Verunreinigung des Trinkwassers mit Bakterien und somit zu Hygieneproblemen führen. Die Uponor Trinkwasser-Hygienespülstation ist die optimale Lösung für Hygiene-probleme, insbesondere in Pflegeheimen, Kliniken, Sport-stätten und Hotels.

Uponor Motion kann bei Vorhandensein einer Ring-installation auch in älteren Gebäuden nachgerüstet werden. Mit nur geringem Zeit- und Kostenaufwand von der Planung bis zum Betrieb werden alle Anforderungen der Trinkwasser-verordnung erfüllt.

Uponor Motion

- Sichere Einhaltung von Hygieneanforderungen und gesetzlicher Standards
- Spülauflösung nach definierten Zeitintervallen
- Ermöglicht eine schnelle und einfache Installation und Inbetriebnahme und sichert den bestimmungs-gemäßen Betrieb bereits in der Rohbauphase
- Platzsparendes Design durch Integration in Vorwandelemente

Funktionsbeschreibung

Die Uponor Motion ist eine automatische Spülstation zur Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs und zum Austausch stagnierenden Wassers in der Installation bei zeitweiser Nicht-Nutzung. Sie überwacht permanent die Wassertemperatur im Trinkwassersystem und spült es bei Bedarf temperatur- oder zeitabhängig, um die Keimbela stung des Trinkwassers zu reduzieren. Die sensorgesteuerte Spül station ist in der Lage, durch ihre integrierten Temperatursensoren, Stagnation zu erkennen und löst bei einem Fließdruck > 1000 mbar eine turbulente Spülung mit 15 l/min aus. Konfiguriert mit voreingestellten Grenzwerten zur Erfüllung der hohen Anforderungen der VDI 6023.

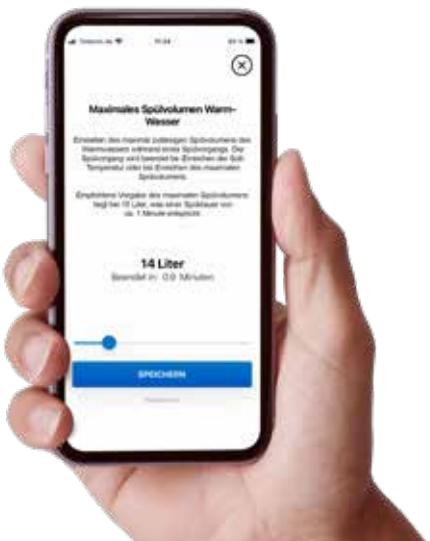
Die Uponor Motion Hygienespülstation ist DVGW zertifiziert und alle Materialien mit Trinkwasserkontakt erfüllen die hygienischen Anforderungen nach der Trinkwasserrichtlinie (DWD), des DVGW Arbeitsblattes W 270 und entsprechen der UBA Positivliste (4MS).

Meldungen und Warnungen

Die Uponor Motion Spülstation überwacht permanent die Trinkwassertemperaturen innerhalb der Spülstation. Sollten einmal die Trinkwassertemperaturen nicht innerhalb des vorgegebenen Bereiches sein, wird eine Meldung ausgegeben. Zusätzlich gibt es noch Warnungen, wenn Frostgefahr besteht oder Rückstau im Abwasser vorliegt. Einen erweiterten Service über die Grundeinstellungen hinaus erlangt man über die Uponor Motion App

Uponor Motion App

Die Uponor Motion wird mit voreingestellten Grundeinstellungen ausgeliefert und kann mit diesen betrieben werden. Die Änderung dieser Einstellungen und der Zugriff auf erweiterte Funktionen und Einstellungen erfordert die Uponor Motion App.



Die benutzerfreundliche App ist für iOS und Android verfügbar. Hierzu verwenden Sie einfach den QR-Code, der auch auf dem Regelmodul aufgedruckt ist oder Sie finden die Uponor Motion App in den jeweiligen App-Stores. Weitere Hinweise, auch zum herunterladen der App, befinden sich ebenfalls in der Uponor Motion Bedienungsanleitung (IOM, mit der Artikelnummer 1120592).

Mit der Uponor Motion App kann der Benutzer:

- Einstellungen anzeigen und ändern
- Geschätzte Spülzeiten (sowohl Warm- als auch Kaltwasser) anzeigen
- Eine Komfortspülung starten
- Datenprotokolle herunterladen und verwalten

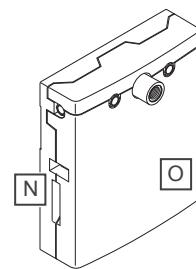
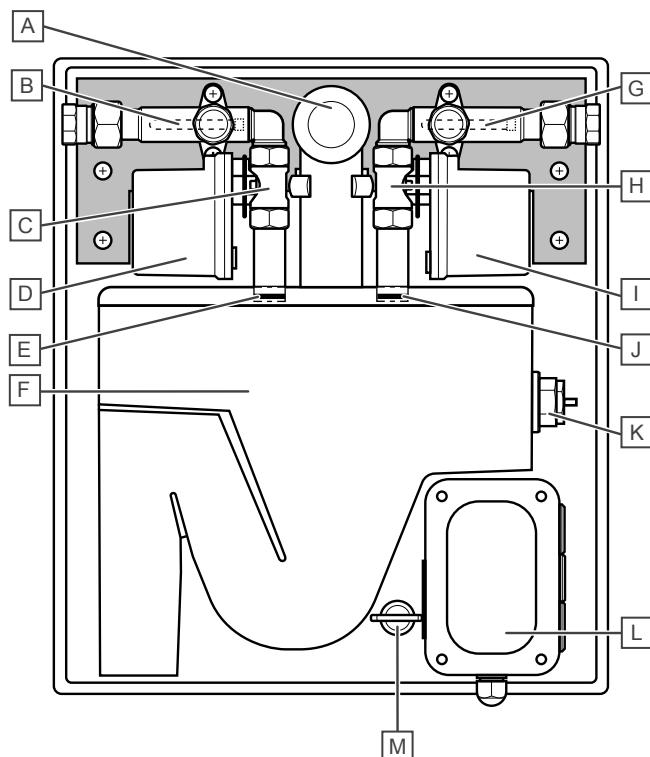
Technische Spezifikation



Uponor Motion ist eine montagefertige Spülstation zur automatisierten hygienischen Spülung von Kalt- und Warmwasserleitungen in Ring- und Reiheninstallation gemäß VDI/DVGW-Anforderungen. Werkseitig vorgefertigt inkl. Dämmsschale mit Gehäuseschutz.

Wahlweise in einem EPP Gehäuse zur direkten Wandmontage oder in einem Waschtisch-Montagerahmen inklusive der Befestigung zur Montage in Vorwandsystemen (Sanit/Conel), Trockenbauwänden sowie Massivwänden.

Aufbau der Uponor Motion Spülstation



SD00000217

Pos.	Kurztext
A	Siphon-Bogen DN 40
B	Temperatursensor warm
C	Ventil Warmwasser
D	Ventilantrieb
E	Strahlregler
F	Abwasserteil mit integriertem Siphon
G	Temperatursensor kalt
H	Ventil Kaltwasser
I	Ventilantrieb
J	Strahlregler
K	Überlaufsensor
L	Uponor Motion-Regelmodul
M	Service-Schlüssel
N + O	EPP-Box in 2 Teilen, Unterteil und Abdeckung

Anwendung:

- Maximaler Betriebsdruck 10 bar
- Maximale Betriebstemperatur 70 °C
- Minimale Umgebungstemperatur 5 °C
- Maximale Umgebungstemperatur 40 °C
- Minimaler Fließdruck 1000 mbar
- Maximale Durchflussmenge 15 l/min (0,25 l/sec)
- Stromversorgung 230 V AC / 50-60 Hz
- Schutzklaasse: IP 54

Planungsgrundlagen zur Trinkwasserinstallation

Allgemein

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel

Das Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch muss frei von Krankheitserregern, genussauglich und rein sein. Es muss so beschaffen sein, dass die menschliche Gesundheit bei lebenslangem Genuss nicht beeinträchtigt wird. Deshalb werden strengste Ansprüche an die Qualität des Trinkwassers gestellt. Kaum ein anderes Lebensmittel wird so regelmäßig und häufig kontrolliert.

Schutz des Trinkwassers

Der Schutz des Trinkwassers wird im Bundesgesetz „Trinkwasserverordnung“ festgeschrieben. Hausbesitzer, Architekten, Planer und SHK-Installateure tragen die Verantwortung über viele Jahre hinweg dafür, dass das Trinkwasser an jeder Zapfstelle den chemischen und mikrobiologischen Anforderungen (Parametern) der Verordnung entspricht.

Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums

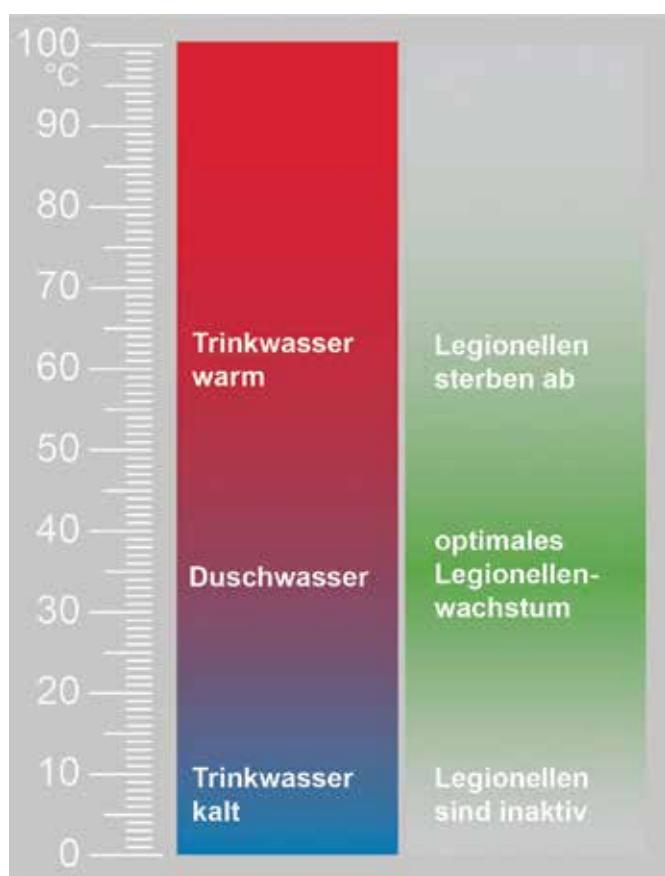
In Trinkwasser-Erwärmungsanlagen und deren angeschlossenen Warmwasser-Verteilsystemen müssen Bedingungen geschaffen werden, die eine gesundheitsgefährdende Konzentration von Legionellen verhindern.

Legionellen sind stäbchenförmige Bakterien, die in geringen Mengen natürlich im Süßwasser z.B. in Seen, in Flüssen und gelegentlich auch im Trinkwasser vorkommen. Von der Gruppe der Legionellen sind ca. 40 Formen bekannt. Einige der Legionellen-Arten können, durch Einatmen von kontaminierten lungengängigen Aerosolen (feinste Wassertröpfchen), z.B. beim Duschen oder durch Luftbefeuhter in raumluftechnischen Anlagen, Infektionen auslösen. Bei Personen mit gesundheitlichen Einschränkungen, z.B. geschwächtes Immunsystem, chronische Bronchitis, kann das zu einer Lungenentzündung (Legionellen-Pneumonie bzw. Legionärskrankheit) oder zum Pontiacfieber führen.



Legionella pneumophila

Laut DVGW Arbeitsblatt W 551 steht das Infektionsrisiko im direkten Zusammenhang mit der Temperatur des Trinkwassers aus der Trinkwasserinstallation und der Verweildauer. Der Temperaturbereich, in dem das Legionellenwachstum verstärkt auftritt, liegt zwischen 30 °C und 45 °C.



Einfluss der Wassertemperatur auf die Legionellenvermehrung

Das Arbeitsblatt beschreibt die notwendigen technischen Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums in Trinkwasserinstallationen, basierend auf dem derzeitigen Erkenntnisstand. Des Weiteren werden Maßnahmen zur Sanierung kontaminiert Trinkwassersysteme genannt.

Bei der Planung und Dimensionierung der Trinkwasserleitungen sind aus hygienischer (mikrobiologischer) Sicht folgende Punkte zu beachten:

- Möglichst kurze Rohrleitungen und geringe, aber hydraulisch ausreichende Rohrdurchmesser, um eine möglichst kurze Verweildauer des Trinkwassers in der Anlage zu erreichen.
- Eine Stagnation des Trinkwassers in nicht durchflossenen Anlagenteilen ist zu vermeiden.
- Die Erwärmung von kalten Trinkwasser-Verteilanlagen durch Umgebungseinflüsse ist zu vermeiden.
- Nicht benutzte Leitungsteile sind zu entleeren und abzutrennen.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

In der Trinkwasserverordnung wie auch in anderen Gesetzen und Verordnungen wird oft auf die „allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)“ verwiesen. Dazu gehören nationale Normen und Richtlinien (DIN, DVGW, VDI) oder internationale Normen (EN, ISO) und Merkblätter der einschlägigen Verbände. Diese Schriftstücke werden von den Gerichten herangezogen wenn es darum geht zu bewerten, ob eine Anlage nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant, erstellt und betrieben wird. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik für das Erstellen und Betreiben von Trinkwasserinstallationen sind in den europäischen Grundlagennormen DIN EN 806-1 bis 5, DIN EN 1717 und die nationalen Ergänzungsnormen DIN 1988-100 bis 600 „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI) –Technische Regel des DVGW“ festgelegt. Des Weiteren ist das DVGW-Arbeitsblatt W 551 und 553, und die VDI Richtline 6023 „Hygiene in der Trinkwasserinstallation“, zu beachten.

Europäische Grundlagennormen mit nationalen Ergänzungsnormen für die Planung und Ausführung von Trinkwasserinstallationen

Europäische Grunlagennormen		Nationale Ergänzungsnormen
DIN EN 1717	Schutz des Trinkwassers	DIN 1988-100 Schutz des Trinkwassers
DIN EN 806	Teil 1: Allgemeines	–
	Teil 2: Planung	DIN 1988-200 Planung
	Teil 3: Berechnung	DIN 1988-300 Berechnung
	Teil 4: Installation	–
	Teil 5: Betrieb und Wartung	DIN 1988-500 Druckerhöhung mit drehzahlgeregelten Pumpen
		DIN 1988-600 Feuerlösch- und Brandschutzanlagen
		DIN 1988-7 Korrosion und Steinbildung wird in DIN 1988- 200 definiert

Ganzheitliche, objektbezogene Planung ist wichtig

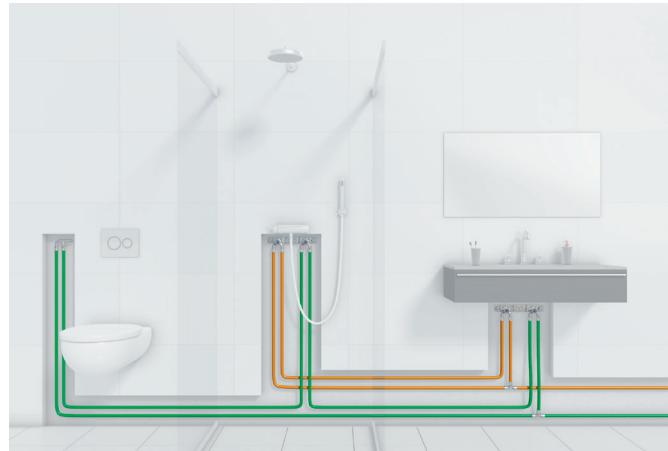
Bereits im Planungsstadium werden die Weichen für eine hygienische und energieeffiziente Trinkwasserinstallation und eine komfortable Nutzung gestellt. Denn eine moderne Trinkwasserinstallation muss nicht nur den aktuellen Regeln der Technik entsprechen um die Trinkwasserhygiene zu gewährleisten, sie sollte überdies energieeffizient sein. Zudem sind die Anforderungen an den Komfort einer Trinkwasserinstallation markant gestiegen. Moderne Badarmaturen mit hohen Durchflussmengen und strenge Anforderungen an die Warmwasser-Ausstoßzeiten (z.B. DIN 1988-200 oder, per Werkvertrag, VDI 6003) können eine Herausforderung für den Planer sein. Um alle Anforderungen zu erfüllen, ist eine integrale Planung unter Beteiligung aller betroffenen Gewerke erforderlich. Hierbei kann ein mit dem Bauherrn abgestimmtes Raumbuch hilfreich sein. Dieses sollte u.a. mindestens folgende Festlegungen enthalten:

- eine detaillierte Ausstattungs- und Nutzungsbeschreibung (VDI 6000)
- die Konzeption für die Trinkwasserinstallationen mit Leitungsführung und Entnahmestellen
- Festlegungen zum Bestimmungsgemäßen Betrieb

Installationsvarianten

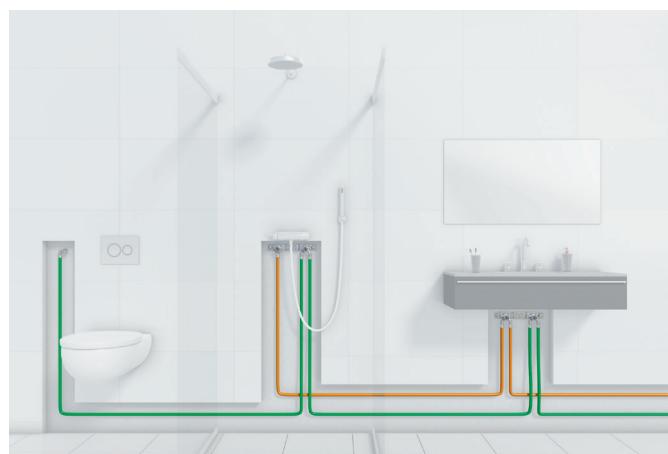
Durchschleif-Ring-Installation

Bei der Durchschleif-Ring-Installation werden die Entnahmestellen ähnlich der Reiheninstallation verbunden. Allerdings führt er die Leitung vom letzten Verbraucher zurück zum Ausgangspunkt. Das ermöglicht einen hygienisch einwandfreien Wasseraustausch im Betrieb, unabhängig davon, an welcher Entnahmestelle Wasser gezapft wird. Da die Entnahmestellen von zwei Seiten versorgt werden, sinkt der Montageaufwand. Denn der SHK-Handwerker kann für die Anschlussleitungen durchgängig eine Dimension verwenden. Zudem bietet die Durchschleif-Ringinstallation die Möglichkeit, die automatische Uponor Motion Hygienespülstation an einer beliebigen Stelle in die Ringleitung zu integrieren. Am besten dort, wo der Anschluss an die Abwasserrohrleitung am einfachsten ist.



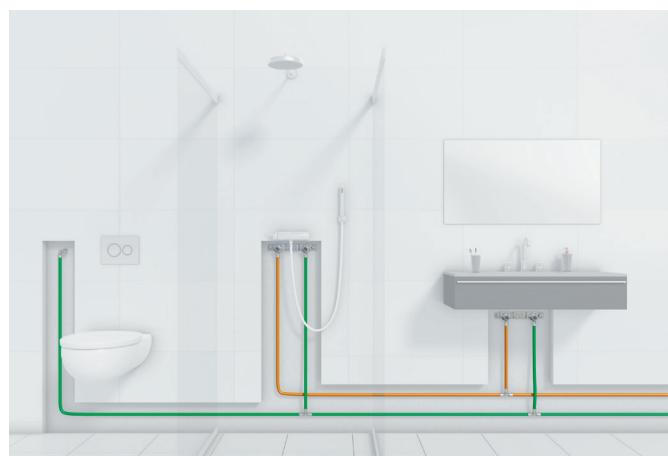
Durchschleif-Reihen-Installation

Bei der Durchschleif-Reiheninstallation werden die Entnahmestellen mit der Uponor U-Wandscheibe verbunden und die Installationsrohre unmittelbar zur nächsten Entnahmestelle weiter geführt. So findet ein kompletter Wasseraustausch der Stockwerksinstallation statt, wenn die letzte Zapfstelle genutzt wird. Idealerweise sollte deshalb der am häufigsten genutzte Verbraucher, beispielsweise die Toilettenspülung oder der Waschtisch, am Ende der Reihe eingeplant werden. Eine Spülstation muss bei dieser Installationsvariante endständig am letzten Verbraucher angeschlossen werden, was u.U. nicht mit der Abwasserführung zusammenpasst. Wie bei der T-Installation wird zumeist mit einer größeren Rohrdimension begonnen, die sich dann bis zur letzten Entnahmestelle verkleinert.



T-Installation

Bei der T-Installation werden alle Verbraucher einzeln über T-Stücke an die Versorgungsleitungen angeschlossen. Die Installation wird zumeist mit einer größeren Rohrdimension begonnen, die sich dann bis zur letzten Entnahmestelle verkleinert. Dadurch können die Leitungswege minimiert werden. Allerdings besteht bei T-Installationen die Gefahr, dass in den Anschlussleitungen von selten genutzten Verbrauchern Wasser stagniert und aufkeimt. Die T-Installation sollte daher nur bei täglich und regelmäßig genutzten Entnahmestellen verwendet werden.

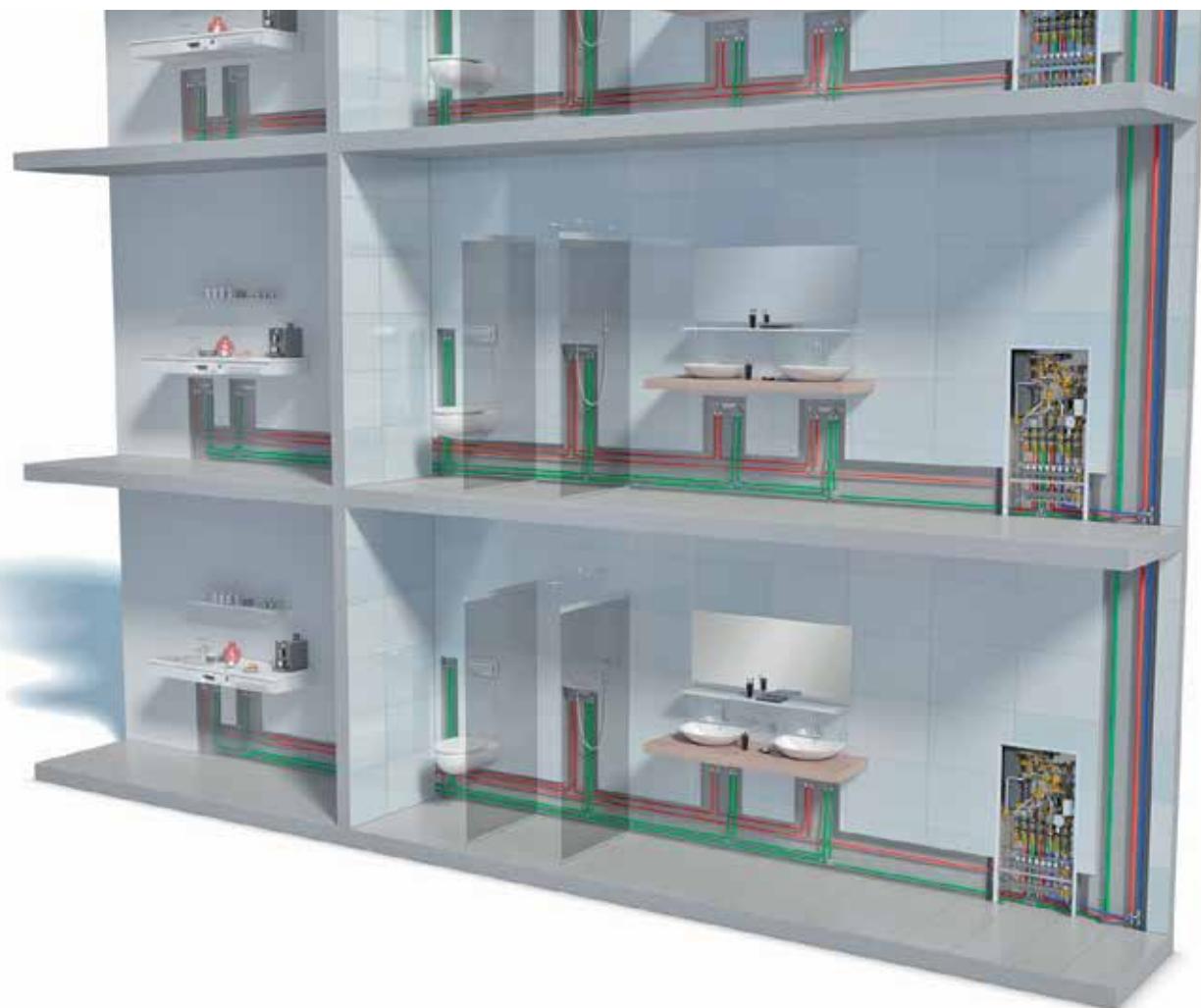


Bedarfsgerechte und energieeffiziente Frischwarmwasserbereitung

Ein wichtiger Baustein für hygienische und energieeffiziente Trinkwasserinstallationen sind die werkseitig vorgefertigten zentralen Frischwasserstationen oder dezentralen Wohnungsstationen. Mit ihnen lässt sich eine Warmwasserbevorratung in Trinkwasserspeichern vermeiden, wenn erwärmtes Trinkwasser aus Hygienegründen (Legionellengefahr) nicht gespeichert werden soll.

Mit **dezentraler** Frischwassertechnik kann darüber hinaus auch dem Risiko einer Verkeimung des Trinkwassers in Speichern wirksam entgegengewirkt werden. Mit

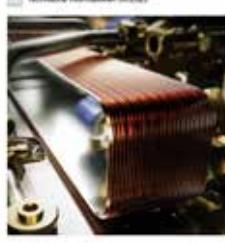
Wohnungsstationen wird nach Möglichkeit komplett auf eine Zirkulation oder Bevorratung von erwärmtem Trinkwasser verzichtet. Es wird immer nur so viel Trinkwasser auf Zapftemperatur erwärmt, wie der Nutzer gerade benötigt. Die dazu erforderliche Energie wird nicht in Form von Trinkwasser, sondern in Pufferspeichern mit Heizungswasser als Medium gespeichert. Dies entspricht auch den Empfehlungen der DIN 1988-200, die dazu feststellt: „*Ist eine Speicherung von Energie vorgesehen, sollte dies nicht im Trinkwasser erfolgen, sondern es ist der Technik der Energiespeicherung im Heizsystem, z. B. über Pufferspeicher, den Vorzug zu geben.*“



uponor

Uponor Wohnungsstationen

Technische Informationen 06/2023



Weitere Informationen zu den zentralen und dezentralen Uponor Wohnungsstationen finden Sie in der *Technischen Information Wohnungsstationen*.



Zentrale Trinkwassererwärmung

Zentrale Frischwarmwasserstationen erwärmen das Trinkwasser zentral in der Heizzentrale und leiten es über eine Warmwasser- und Zirkulationsleitung (PWH und PWH-C) zu den Trinkwasserentnahmestellen. Ein Heizungspufferspeicher stellt die erforderliche Energie zur Erwärmung des Trinkwarmwassers zur Verfügung. In diesen Pufferspeicher können zusätzlich sehr effektiv regenerative Energien eingebunden werden. Es erfolgt keine Bevorratung von Trinkwasser, die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt nur im Bedarfsfall. Ein Plattenwärmetauscher in der Station erwärmt das kalte Trinkwasser auf die gewünschte Temperatur exakt in dem Augenblick, in dem der Wasserhahn geöffnet wird. Der modulare Aufbau ermöglicht eine flexible Leistungsanpassung an unterschiedliche Objektgrößen, vom Reihenhaus, bis hin zu Großanlagen in Kasernen, Industrieanlagen, Hotels, Pflegeeinrichtungen und Krankenhäusern.



Frischwasserstation Uponor FWS Perfekt

Dezentrale Warmwasserbereitung

Vollelektronische Wohnungsstationen erwärmen das Trinkwasser in Wohn- und Bürogebäuden im Durchflussprinzip bedarfsgerecht unmittelbar vor Ort im Stockwerk. Durch die direkte Anbindung an den Heizungsvorlauf sind dabei weder Warmwasserspeicher noch eine Warmwasserverteilung mit Zirkulationsleitungen in den Versorgungsschächten erforderlich. Uponor Wohnungsstationen sind auch als Combi Port E-Pro Wohnungsstation UFH mit integriertem Heizkreisverteiler und Uponor Smatrix Regelungskomponenten für die Heiz-/Kühlflächenanbindung erhältlich.



Dezentrale Wohnungsstation Uponor Combi Port E-Pro UFH mit Heiz-/Kühlflächenanbindung

Uponor Aqua Port M-XS (Untertisch-Station für entfernte Trinkwasserentnahmestellen)

Kompakte Trinkwassererwärmungsstation Uponor Aqua Port M-XS können in Geschossen mit weit verzweigter Trinkwasserinstallation an entfernten Entnahmestellen (z.B. Küchenspüle oder Gästebad) eingesetzt werden. Die Station ist mit einem Hochleistungswärmetauscher aus Edelstahl versehen, dadurch sind auch ohne Zirkulationsleitung kurze Ausstoßzeiten realisierbar. Zudem reduziert sich durch die Maßnahme i.d.R. das Leitungsvolumen hinter der Frischwasserstation auf unter 3 Liter, wodurch die Beprobungspflicht entfällt.



Uponor Aqua Port M-XS Trinkwasserstation DHW

Zirkulationssysteme

Warmwasser-Verteilsysteme, bei denen unmittelbar an den Zapfstellen ständig warmes Trinkwasser bereitgestellt werden soll, weisen einen permanent aufrecht zu erhaltenden Warmwasserkreislauf auf. Für die Ermittlung der Rohrdurchmesser der Zirkulationssysteme ist die DIN 1988-300 anzuwenden und die im DVGW Arbeitsblatt 551 vorgeschriebenen Randbedingungen sind einzuhalten, damit unnötige Wärmeverluste und gesundheitliche Gefahren vermieden werden.

Anforderungen

Das gesamte Warmwasser-Verteilsystem soll so betrieben werden, dass zum einen das Warmwasser den Trinkwassererwärmer mit mindestens 60 °C verlässt und mit einem Temperaturverlust von höchstens 5 K in den Erwärmer zurückfließt. Zum anderen müssen in allen Zirkulationssträngen ausreichend Warmwasser-Volumenströme vorhanden sein. Die DVGW-Arbeitsblätter empfehlen den Betrieb der Zirkulationsanlage mit einer Wassertemperatur von mindestens 57 °C am Ende jeder Rücklauf-Strangleitung.

Schutz der kaltgehenden Trinkwasserleitungen vor Erwärmung

Zirkulationssysteme können negative Auswirkungen auf die Trinkwasserhygiene haben, z.B. wenn Zirkulationsleitungen gemeinsam mit Kaltwasserleitungen in Schächten oder Vorwandinstallationen verlegt werden. Hier besteht die Gefahr, dass sich das Wasser in der kaltgehenden Trinkwasserleitung über den zulässigen Wert von 25 °C erwärmt und verkeimt.

Um die Gefahr der Verkeimung in den kaltgehenden Leitungen zu minimieren, sind z.B. folgende Maßnahmen möglich:

- Warmgehende Leitungen (Heizung, PWH, PWH-C) und Trinkwasserleitungen kalt (PWC) getrennt verlegen
- Warmgehende und kaltgehende Trinkwasserleitungen ausreichend dämmen (GEG, DIN 1988)
- Verzicht auf Zirkulationsleitungen durch dezentrale Trinkwassererwärmung (Frischwarmwasserstationen)



Thermisch getrennt verlegte kaltgehende Trinkwasserleitung (PWC) in einem Installationsschacht zur Vermeidung einer unzulässigen Erwärmung

Berechnung

Die erforderlichen Volumenströme werden nach DIN 1988-300 mit dem differenzierten Bemessungsverfahren berechnet. Für Kalt- und Warmwasserleitungen in Gebäuden mit bis zu sechs Wohnungen ohne Zirkulationsleitungen kann das vereinfachte Bemessungsverfahren nach DIN EN 806-3 zur Berechnung verwendet werden. Zur Berechnung nach dem differenzierten Berechnungsverfahren steht die Uponor HSE Berechnungssoftware zur Verfügung.

Einsatz von Begleitheizungen

Uponor Verbundrohre sind grundsätzlich für den Einsatz von Begleitheizungen geeignet. Das innenliegende Aluminiumrohr sichert die gleichmäßige Wärmeverteilung rund um das Rohr, die Temperaturbegrenzung durch den Hersteller von üblicherweise 60 °C ist zu berücksichtigen. Die Befestigung des Heizbandes ist laut Herstellerangaben vorzunehmen, wobei das Uponor Verbundrohr als Kunststoffrohr einzustufen ist.

Sollten Uponor Verbundrohre mit einem Begleitheizband ausgestattet werden, so muss sichergestellt sein, dass sich das Wasser entsprechend ausdehnen kann. Ist dies nicht der Fall, z.B. bei Speicherausgängen zum Warmwasserverteiler, bei kurzen Strecken bis zu den Entnahmestellen oder bei Steigleitungen, die nur ein Geschoss überbrücken, ist eine

Beschädigung des Uponor Rohres durch den hohen Druckanstieg nicht auszuschließen.

Für diese Fälle sind entsprechende Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. der Einbau eines geeigneten Sicherheitsventils oder eines entsprechenden Membranausdehnungsgefäßes, vorzunehmen.



Achtung!

Die Druckerhöhung der Anlagenteile durch das verwendete Heizband ist unbedingt zu beachten. Es sind geeignete Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, welche den Druckausgleich sicherstellen. Die Montagerichtlinien und Verlegungshinweise der Begleitheizbandhersteller sind unbedingt zu beachten.

Anschluss an Durchlauferhitzer, Warmwasserspeicher und Armaturen

Anschluss an Durchlauferhitzer

Hydraulisch gesteuerte, elektrische und gasbefeuerte Durchlauferhitzer können aufgrund der Konstruktion im Normalbetrieb und im Störfall unzulässig hohe Temperaturen und Drücke aufbauen, die Schädigungen am Leitungssystem verursachen. Die Uponor Installationsrohrsysteme dürfen nur an elektronisch geregelte Geräte direkt angeschlossen werden. Bei Einsatz von elektronisch geregelten Geräten zur Trinkwassererwärmung sind die Herstellerangaben zu beachten.

Anschluss an Warmwasserspeicher

Generell muss beim Anschluss an Warmwasserspeicher (besonders bei direkt befeuerten Warmwasserspeichern, Solarspeichern und Sonderkonstruktionen) sichergestellt werden, dass im Normalbetrieb und im Störfall die Einsatzgrenze der Uponor Installationsrohre nicht überschritten wird. Dies gilt insbesondere für die maximale Warmwasseraustrittstemperatur, welche bei der Inbetriebnahme zu überprüfen oder beim Hersteller zu erfragen ist. Im Zweifelsfall sind geeignete Sicherungsmaßnahmen (z.B. Einbau eines Brauchwassermischventils) vorzusehen.

Armaturenanschlüsse

Armaturenanschlüsse sind grundsätzlich verdreh sicher zu montieren.

Feuchteschutz

Der geforderte Feuchteschutz in Sanitärräumen wird in der DIN 18534 „Abdichtungen von Innenräumen“ geregelt. Die folgenden Ausführungen sind auf den Feuchteschutz im Bereich von Sanitäramaturen und Durchführungen, z.B. im Bereich von Trockenbauverkleidungen, beschränkt.

Feuchteschutz im Bereich von Sanitäramaturen und Durchführungen

Bei Unterputzarmaturen muss die Abdichtung zum Mauerwerk oder gegenüber Trockenbauverkleidungen mit einer zur Armatur passenden Feuchtigkeitsabdichtung erstellt werden.

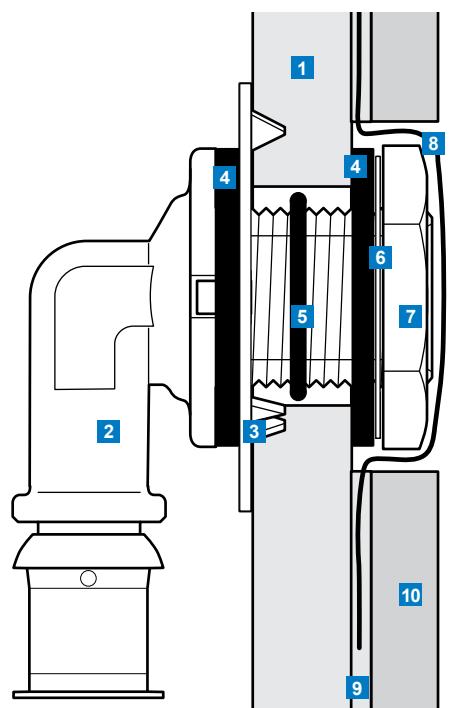
Der Fliesenleger bindet diese nach den anerkannten Regeln

der Technik in eine Flächenabdichtung ein. Gleiches gilt für Durchführungen von Armaturenanschlüssen bei Aufputzarmaturen, z.B. für Duschen und Badewannen.

Bei Ausschnitten, z.B. für Urinalsteuerungen, muss aufgrund der Feuchtigkeitsbildung (Tauwasser), insbesondere an den Schnittstellen der Durchbrüche von Trockenbauverkleidungen, eine Abdichtung der Baustoffoberflächen gegen Durchfeuchtung aufgebracht werden. Alle weiteren Durchführungen im nicht wasserbeanspruchten Bereich (z.B. gegen den keramischen Belag/Fliesen) können mit neutral aushärtendem Sanitärsilikon abgedichtet werden.



Fachgerecht abgedichtete Uponor S-Press PLUS Wanddurchführung Eck LWC mit Verdreh sicherung und Befestigungszubehör (Montagesatz) und bauseitigem Dichtflansch



- | | | | |
|----------|---|-----------|---|
| 1 | Trockenbaubeplankung
(hier: Gipskarton) | 6 | Andruckscheibe |
| 2 | Uponor S-Press PLUS
Wanddurchführung Eck LWC | 7 | Fittingmutter |
| 3 | Uponor Verdreh-
sicherung LWC | 8 | Bauseitiger
Dichtflansch |
| 4 | Dichtung | 9 | Fliesenkleber mit bauseitiger
Abdichtung |
| 5 | Zentrierungsgummiring | 10 | Fliesen |



HANDWERKERTIPPS für Installationsprofis
→ Erstellen von Anschlüssen in Trockenbauwänden



Rohrnetzberechnung gemäß DIN 1988-300

Allgemein

Die Berechnung von Trinkwasserinstallationen erfolgt entsprechend den Berechnungsgrundlagen der DIN 1988-300: „Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) – Ermittlung der Rohrdurchmesser Technische Regel des DVGW“.

Bemessung von Kalt- und Warmwasserleitungen gemäß DIN 1988-300

Die Rohrdurchmesser aller Teilstrecken des Trinkwassersystems werden über die folgenden Teilschritte ermittelt:

- Berechnungsdurchflüsse der Entnahmearmaturen bestimmen und die Summendurchflüsse für jede Teilstrecke ermitteln
- Spitzendurchfluss ermitteln
- verfügbares Rohreibungsdrukgefälle für alle Fließwege berechnen
- Rohrdurchmesser für den ungünstigsten Fließweg wählen
- neue verfügbare Druckgefälle und dann die Rohrdurchmesser für den nächst ungünstigen Strömungsweg wählen
- Schritt 5 wiederholen, bis alle Teilstrecken bemessen sind

Planungssicherheit mit Uponor HSE

HSE-san: Für die hygienisch einwandfreie Trinkwasserinstallation nach den neuesten Normen

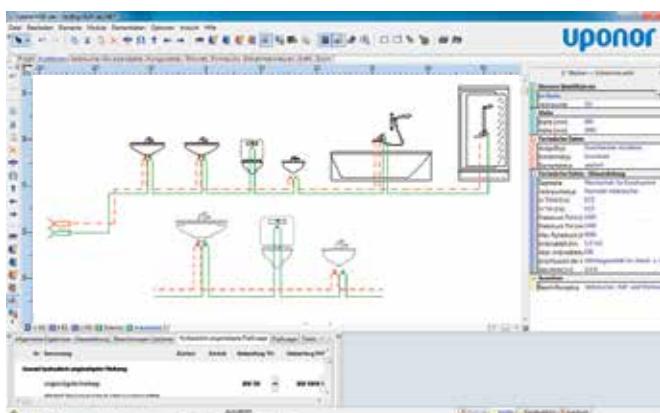
Zur Umsetzung der europäischen Normenreihe EN 806 zur Planung, Ausführung und Betrieb von Trinkwasserinstallationen ist 2012 die DIN 1988-300 zur Dimensionierung von wirtschaftlichen und hygienisch einwandfreien Trinkwasserinstallationen erschienen. Hygieneaspekte wie die Vermeidung von Stagnation erforderten eine Absenkung der Spitzenvolumenstrom-Ermittlung. Ein weiterer wesentlicher Aspekt für die Novellierung liegt in den heute verwendeten Reihen- und Ringleitungen im Stockwerksbereich, die sich bislang nur unzureichend abbilden ließen.

Um den Druckverlust systemabhängig exakt ermitteln zu können, müssen nun auch die Widerstandsbeiwerte der Form- und Verbindungsstücke produktabhängig gemessen und berücksichtigt werden.

Planungssicherheit durch differenzierte Berechnung

Wir stellen Ihnen mit der aktuellen Version eine umfassende Aktualisierung auf dem neuesten Stand der DIN 1988-300 zur Verfügung.

So sind alle Zeta-Werte der Uponor Installationssysteme normkonform hinterlegt. Für produktneutrale Ausschreibungen können die Referenzwerte für Widerstandsbeiwerte aus dem Anhang der Norm berücksichtigt werden. Die Software ermöglicht die einfache, automatisierte Definition von Nutzungseinheiten und die Bemessung und Darstellung von Durchschleif-Installationen. Neben schematischen Darstellungen ermöglicht die aktuelle HSE-Version auch die Planung im Grundriss. Datenorm-Stücklisten und Ausschreibungen lassen sich so auf einfache Weise generieren.



Leistungsumfang:

- Bemessung der Trinkwasserinstallation nach DIN 1988-300
- Produktspezifisch gemessene Zeta-Werte integriert
- Automatisierte Definition der Nutzungseinheiten in Grundriss und Schema
- Berechnung der Darstellung von Ring- und Reihen-Durchschleif-Installationen
- Schneller Überblick über Teilstrecken-Informationen (Temperatur-Zirkulation)
- Planung dezentraler Trinkwasser-Erwärmung mit Frischwasser-Stationen (Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit im Heiz-Rohrnetz)

Daten für die Rohrnetzberechnung

Uponor S-Press PLUS – Zeta-Werte

		S-Press PLUS Fittings				S-Press PLUS Verbundfittings aus PPSU				
		Zeta-Werte ζ				Zeta-Werte ζ				
		DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	
		Rohraußendurchmesser d_a mm				Rohraußendurchmesser d_a mm				
Einzelwiderstand		16	20	25	32	16	20	25	32	
T-Stück Abzweig Stromtrennung	TA		7,4	5,2	4,7	3,4	16,5	8,8	7,4	5,8
T-Stück Durchgang Stromtrennung	TD		2,3	1,2	1,1	0,7	4,4	2,8	2,4	1,2
T-Stück Gegenlauf Stromtrennung	TG		7,6	5,4	5	4,1	17,1	9,1	7,9	6,2
T-Stück Abzweig Stromvereinigung	TVA		13,2	8,1	7,7	6,7	29,1	15,7	15,6	10,6
T-Stück Durchgang Stromvereinigung	TVB		26,4	21,2	17,1	14,7	58,2	32,7	30,4	20,9
T-Stück Gegenlauf Stromvereinigung	TVG		18	12,1	10,6	7,9	36	18,3	16,2	11,5
Bogen 90°	B90		4,1	2,6	2,2	1,6	—	—	—	—
Winkel 90°	W90		7,1	5,1	4,2	3,3	10,4	5,1	4,1	3,1
Winkel/Bogen 45°	W45		—	—	2,3	1,3	—	—	—	—
Reduktion	RED		1,6	0,7	1,1	—	—	—	—	—
Wandscheibe	WS		6,5	4,3	3,4	—	—	—	—	—
Doppelwandscheibe Durchgang	WSD		6,3	4,2	3,9	—	—	—	—	—
Doppelwandscheibe Abzweig	WSA		4,3	4,2	5,5	—	—	—	—	—
Kupplung/Muffe	K		1,9	1	0,8	0,5	3,4	1,7	1,6	0,8

Produktbezogene Uponor Widerstandsbeiwerte nach DIN 1988-300 Punkt 4.3 Einzelwiderstände. Es sind die nach DVGW Arbeitsblatt W 575 oder nach gleichwertigen Verfahren ermittelten Widerstandsbeiwerte (ζ -Werte) der Hersteller zu berücksichtigen.

Uponor S-Press – Zeta-Werte

Einzelwiderstand	S-Press Fittings		S-Press Verbundfittings aus PPSU				
	Zeta-Werte ζ		Zeta-Werte ζ				
	DN 32	DN 40	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	
	Rohraußendurchmesser d_a mm	Rohraußendurchmesser d_a mm					
Einzelwiderstand	40	50	40	50	63	75	
T-Stück Abzweig Stromtrennung	TA 	4,1	3,1	5,5	4,4	5,2	5,0
T-Stück Durchgang Stromtrennung	TD 	0,7	0,4	1,0	0,7	1,2	1,2
T-Stück Gegenlauf Stromtrennung	TG 	4,1	3,1	6,1	4,8	6,7	6,3
T-Stück Abzweig Stromvereinigung	TVA 	7,8	5,6	12,1	9,4	12,6	11,8
T-Stück Durchgang Stromvereinigung	TVB 	13,8	11,4	22,8	18,8	25,5	26,0
T-Stück Gegenlauf Stromvereinigung	TVG 	12,2	10,9	12,4	9,7	13,5	12,7
Winkel 90°	W90 	2,4	1,8	5,1	4,3	4,4	3,8
Winkel/Bogen 45°	W45 	1,3	1,2	2,1	2,0	1,7	1,7
Reduktion	RED 	1,2	1,0	0,9	1,3	1,2	1,0
Kupplung/Muffe	K 	0,5	0,3	0,8	0,6	0,6	0,6

Produktbezogene Uponor Widerstandsbeiwerte nach DIN 1988-300 Punkt 4.3 Einzelwiderstände. Es sind die nach DVGW Arbeitsblatt W 575 oder nach gleichwerten Verfahren ermittelten Widerstandsbeiwerte (ζ -Werte) der Hersteller zu berücksichtigen.

Uponor RS – Zeta-Werte

		Zeta-Werte ζ								
		DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	
		Rohraußendurchmesser d_a mm								
		25	32	40	50	63	75	90	110	
T-Stück Abzweig Stromtrennung	TA		2,8	1,8	1,0	1,4	2,5	3,2	2,8	2,8
T-Stück Durchgang Stromtrennung	TD		2,7	1,5	0,7	0,5	1,0	0,7	0,2	0,2
T-Stück Gegenlauf Stromtrennung	TG		5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1	4,0	4,0
T-Stück Abzweig Stromvereinigung	TVA		8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
T-Stück Durchgang Stromvereinigung	TVD		16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0
T-Stück Gegenlauf Stromvereinigung	TVG		12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Winkel/Bogen 90°	W90		—	—	—	—	2,3	3,1	2,4	2,4
Winkel/Bogen 45°	W45		—	—	—	—	1,0	1,0	1,0	1,5
Reduktion	RED		2,6	1,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,0	—
Kupplung/Muffe	K		—	—	—	—	0,8	0,6	0,0	0,0

Produktbezogene Uponor Widerstandsbeiwerte nach DIN 1988-300 Punkt 4.3 Einzelwiderstände. Es sind die nach DVGW Arbeitsblatt W 575 oder nach gleichwertigen Verfahren ermittelten Widerstandsbeiwerte (ζ -Werte) der Hersteller zu berücksichtigen.

Dimensionierung der Teilstrecken (Auslegungstabellen)

Die Auswahl der Rohrdimension für eine Teilstrecke kann anhand der nachfolgenden Tabelle oder aus dem Druckverlustdiagramm ermittelt werden. Die erforderlichen Regeln

für die Bemessung der Leitungen, die erforderlichen Mindestfließdrücke und Berechnungsdurchflüsse sind der DIN 1988-300 zu entnehmen.

Rohreibungsdrukgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss für Trinkwasser kalt (10 °C)*

$d_a \times s$	14 x 2 mm		16 x 2 mm		20 x 2,25 mm	
d_i	10 mm		12 mm		15,5 mm	
V/I	0,078 l/m		0,11 l/m		0,19 l/m	
V_s l/s	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0,01	0,13	0,51	0,09	0,22	0,05	0,07
0,02	0,25	1,61	0,18	0,69	0,11	0,21
0,03	0,38	3,19	0,27	1,36	0,16	0,41
0,04	0,51	5,21	0,35	2,21	0,21	0,66
0,05	0,64	7,62	0,44	3,23	0,26	0,97
0,06	0,76	10,43	0,53	4,41	0,32	1,32
0,07	0,89	13,59	0,62	5,75	0,37	1,72
0,08	1,02	17,12	0,71	7,23	0,42	2,16
0,09	1,15	20,99	0,80	8,86	0,48	1,91
0,10	1,27	25,20	0,88	10,63	0,53	3,17
0,15	1,91	51,07	1,33	21,49	0,79	6,39
0,20	2,55	84,56	1,77	35,52	1,06	10,54
0,25	3,18	125,23	2,21	52,55	1,32	15,56
0,30	3,82	172,79	2,65	72,43	1,59	21,41
0,35	4,46	227,01	3,09	95,07	1,85	28,07
0,40	5,09	287,69	3,54	120,39	2,12	35,52
0,45	5,73	354,68	3,98	148,33	2,38	43,72
0,50	6,37	427,86	4,42	178,83	2,65	52,67
0,55	7,00	507,11	4,86	211,85	2,91	62,35
0,60	—	—	5,31	247,33	3,18	72,74
0,65	—	—	5,75	285,24	3,44	83,84
0,70	—	—	6,19	325,56	3,71	95,64
0,75	—	—	6,63	368,25	3,97	108,13
0,80	—	—	7,07	413,27	4,24	121,29
0,85	—	—	—	—	4,50	135,12
0,90	—	—	—	—	4,77	149,62
0,95	—	—	—	—	5,03	164,77
1,00	—	—	—	—	5,30	180,57
1,05	—	—	—	—	5,56	197,02
1,10	—	—	—	—	5,83	214,11
1,15	—	—	—	—	6,09	231,84
1,20	—	—	—	—	6,36	250,19
1,25	—	—	—	—	6,62	269,17
1,30	—	—	—	—	6,89	288,77
1,35	—	—	—	—	7,15	308,99

V_s = Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-300

v = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Millibar/Meter (1 mbar ≈ 1 hPa)

*Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

Wassertemperatur [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Umrechnungsfaktor	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss für Trinkwasser kalt (10 °C)*

d_a x s	25 x 2,5 mm		32 x 3 mm		40 x 4 mm		50 x 4,5 mm	
d_i	20 mm		25 mm	32 mm		40 mm	40 mm	
V/I	0,31 l/m		0,53 l/m	0,80 l/m		1,32 l/m	1,32 l/m	
V_s I/s	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0,10	0,32	0,95	0,19	0,28	0,12	0,10	0,08	0,03
0,20	0,64	3,15	0,38	0,91	0,25	0,34	0,15	0,11
0,30	0,95	6,38	0,57	1,84	0,37	0,69	0,23	0,21
0,40	1,27	10,55	0,75	3,03	0,50	1,13	0,30	0,35
0,50	1,59	15,62	0,94	4,48	0,62	1,67	0,38	0,52
0,60	1,91	21,55	1,13	6,17	0,75	2,30	0,45	0,71
0,70	2,23	28,30	1,32	8,10	0,87	3,01	0,53	0,93
0,80	2,55	35,86	1,51	10,25	0,99	3,81	0,61	1,17
0,90	2,86	44,20	1,70	12,63	1,12	4,69	0,68	1,44
1,00	3,18	53,30	1,88	15,22	1,24	5,65	0,76	1,73
1,10	3,50	63,16	2,07	18,02	1,37	6,69	0,83	2,05
1,20	3,82	73,76	2,26	21,03	1,49	7,80	0,91	2,39
1,30	4,14	85,08	2,45	24,24	1,62	8,99	0,98	2,76
1,40	4,46	97,12	2,64	27,66	1,74	10,25	1,06	3,14
1,50	4,77	109,88	2,83	31,28	1,87	11,59	1,14	3,55
1,60	5,09	123,33	3,01	35,09	1,99	13,00	1,21	3,98
1,70	—	—	3,20	39,10	2,11	14,48	1,29	4,43
1,80	—	—	3,39	43,30	2,24	16,03	1,36	4,90
1,90	—	—	3,58	47,69	2,36	17,65	1,44	5,40
2,00	—	—	3,77	52,27	2,49	19,34	1,51	5,91
2,10	—	—	3,96	57,04	2,61	21,10	1,59	6,45
2,20	—	—	4,14	61,99	2,74	22,92	1,67	7,00
2,30	—	—	4,33	67,13	2,86	24,82	1,74	7,58
2,40	—	—	4,52	72,45	2,98	26,78	1,82	8,18
2,50	—	—	4,71	77,96	3,11	28,81	1,89	8,79
2,60	—	—	4,90	83,64	3,23	30,90	1,97	9,43
2,70	—	—	5,09	89,50	3,36	33,06	2,05	10,09
2,80	—	—	—	—	3,48	35,28	2,12	10,76
2,90	—	—	—	—	3,61	37,57	2,20	11,46
3,00	—	—	—	—	3,73	39,93	2,27	12,17
3,50	—	—	—	—	4,35	52,65	2,65	16,04
4,00	—	—	—	—	4,97	66,93	3,03	20,37
4,50	—	—	—	—	5,60	82,73	3,41	25,17
5,00	—	—	—	—	—	—	3,79	30,41
5,50	—	—	—	—	—	—	4,17	36,09
6,00	—	—	—	—	—	—	4,54	42,22
6,50	—	—	—	—	—	—	4,92	48,77
7,00	—	—	—	—	—	—	5,30	55,74
7,50	—	—	—	—	—	—	5,68	63,13
8,00	—	—	—	—	—	—	6,06	70,94
8,50	—	—	—	—	—	—	6,44	79,16
9,00	—	—	—	—	—	—	6,82	87,78

V_s = Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-300

v = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Millibar/Meter (1 mbar ≈ 1 hPa)

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss für Trinkwasser kalt (10 °C)*

$d_a \times s$	63 x 6 mm		75 x 7,5 mm		90 x 8,5 mm		110 x 10 mm	
d_i	51 mm		v	60 mm	v	73 mm	v	90 mm
V/I	2,04 l/m		R	2,83 l/m	R	4,18 l/m	R	6,36 l/m
\dot{V}_s l/s	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
1,00	0,49	0,61	0,35	0,28	0,24	0,11	0,16	0,04
1,25	0,61	0,91	0,44	0,42	0,30	0,17	0,20	0,06
1,50	0,73	1,25	0,53	0,58	0,36	0,23	0,24	0,08
1,75	0,86	1,65	0,62	0,76	0,42	0,30	0,28	0,11
2,00	0,98	2,08	0,71	0,96	0,48	0,38	0,31	0,14
2,25	1,10	2,57	0,80	1,18	0,54	0,46	0,35	0,17
2,50	1,22	3,10	0,88	1,43	0,60	0,56	0,39	0,21
2,75	1,35	3,67	0,97	1,69	0,66	0,66	0,43	0,24
3,00	1,47	4,28	1,06	1,97	0,72	0,77	0,47	0,28
3,25	1,59	4,94	1,15	2,27	0,78	0,89	0,51	0,33
3,50	1,71	5,64	1,24	2,59	0,84	1,01	0,55	0,37
3,75	1,84	6,38	1,33	2,93	0,90	1,15	0,59	0,42
4,00	1,96	7,16	1,41	3,29	0,96	1,29	0,63	0,47
4,25	2,08	7,98	1,50	3,66	1,02	1,43	0,67	0,53
4,50	2,20	8,84	1,59	4,06	1,08	1,59	0,71	0,58
4,75	2,33	9,73	1,68	4,47	1,13	1,75	0,75	0,64
5,00	2,45	10,67	1,77	4,90	1,19	1,92	0,79	0,70
6,00	2,94	14,80	2,12	6,79	1,43	2,65	0,94	0,97
7,00	3,43	19,53	2,48	8,95	1,67	3,49	1,10	1,28
8,00	3,92	24,84	2,83	11,38	1,91	4,44	1,26	1,63
9,00	4,41	30,71	3,18	14,07	2,15	5,49	1,41	2,01
10,00	4,90	37,15	3,54	17,01	2,39	6,63	1,57	2,43
11,00	5,38	44,13	3,89	20,20	2,63	7,87	1,73	2,88
12,00	—	—	4,24	23,63	2,87	9,21	1,89	3,37
13,00	—	—	4,60	27,31	3,11	10,63	2,04	3,89
14,00	—	—	4,95	31,23	3,34	12,16	2,20	4,45
15,00	—	—	5,31	35,38	3,58	13,77	2,36	5,03
16,00	—	—	5,66	39,77	3,82	15,47	2,52	5,65
17,00	—	—	6,01	44,39	4,06	17,27	2,67	6,31
18,00	—	—	—	—	4,30	19,15	2,83	6,99
19,00	—	—	—	—	4,54	21,12	2,99	7,71
20,00	—	—	—	—	4,78	23,17	3,14	8,46
21,00	—	—	—	—	5,02	25,31	3,30	9,24
22,00	—	—	—	—	5,26	27,54	3,46	10,05
23,00	—	—	—	—	5,50	29,86	3,62	10,89
24,00	—	—	—	—	5,73	32,25	3,77	11,77
25,00	—	—	—	—	—	—	3,93	12,67
26,00	—	—	—	—	—	—	4,09	13,60
27,00	—	—	—	—	—	—	4,24	14,57
28,00	—	—	—	—	—	—	4,40	15,56
29,00	—	—	—	—	—	—	4,56	16,58
30,00	—	—	—	—	—	—	4,72	17,63

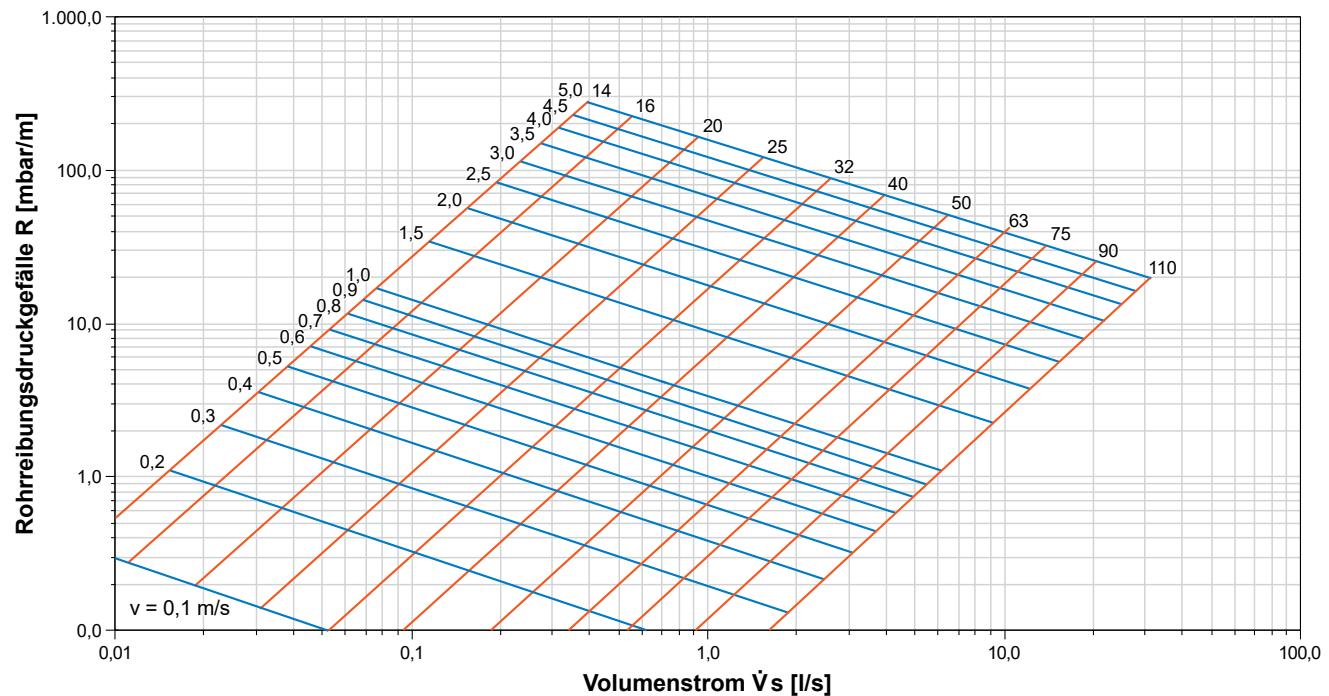
\dot{V}_s = Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-300

v = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Millibar/Meter (1 mbar ≈ 1 hPa)

Druckverlustdiagramme

Druckverlustdiagramm Uponor Verbundrohr, Trinkwasser kalt (10 °C)*



*Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

Wassertemperatur [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Umrechnungsfaktor	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861

Dichtheitsprüfung, Erstbefüllung und Inbetriebnahme von Uponor Trinkwasser-Installationen

Druck- und Dichtheitsprüfung

Wie für alle Trinkwasserinstallationen ist auch für das Uponor Installationssystem eine Druckprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen 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. inert 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 Dichtigkeit der Verbindungen festzustellen, muss die Prüfung durchgeführt werden, bevor diese gedämmt und verschlossen werden.

Dichtheitsprüfung mit Druckluft oder Inertgas

Bei einer Dichtheitsprüfung mit Wasser kann trotz anschließendem gründlichem Entleeren der Anlage noch Restwasser im Abschnitten des Rohrleitungsnets verbleiben – bei längerer Stagnation ein idealer Nährboden für Bakterien. Deshalb wird, insbesondere in Gebäuden mit hohen Hygieneanforderungen wie z.B. in Krankenhäusern, Altenheimen oder Sportstätten, die Dichtheitsprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas (i.d.R. Stickstoff oder Kohlendioxid) empfohlen. Dabei wird die Anlage zunächst der Dichtheitsprüfung unterzogen und erst danach, möglichst kurz vor der Inbetriebnahme, erstmalig mit filtriertem Trinkwasser gespült und befüllt.

Die Druckprüfung mit Druckluft bzw. inert Gasen erfolgt unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik in zwei Arbeitsschritten, der Dichtheitsprüfung und der Belastungsprüfung. Bei beiden Prüfungen muss nach Druckaufbau der Temperaturausgleich 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. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit 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 Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Druckluft oder Inertgas*

uponor

KOPIERVORLAGE

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 Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

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 (Unternehmer)

Ort, Datum _____

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

Dichtheitsprüfung mit Wasser

Vorbereitung der Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung mit Wasser ist die Sichtprobe aller fertiggestellten, 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. Absperorgane 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 Temperaturausgleich zu ermöglichen. Der Druck muss mindestens für 10 min aufrechterhalten werden. Es dürfen weder ein Druckabfall noch ein sichtbarer Hinweis auf eine Undichtigkeit auftreten.

Uponor Fittings mit unverpresst-undicht-Funktion

Damit eine unverpresst undichte Verbindung festgestellt werden kann, müssen Uponor Fittings mit „unverpresst-undicht“ Funktion vor der eigentlichen Dichtheitsprüfung 15 Minuten bei 3 bar geprüft werden.

Durchführung der Dichtheitsprüfung

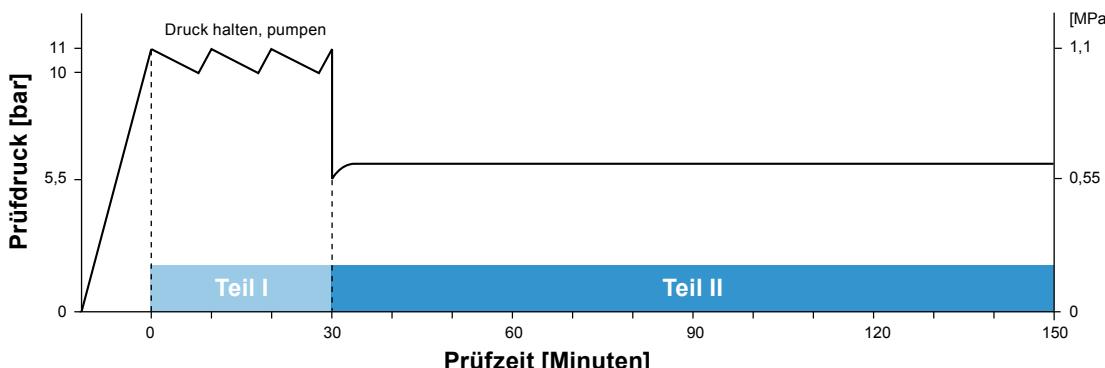
Das Rohrleitungssystem wird zunächst mit einem Prüfdruck, der das 1,1-fache des Betriebsdrucks betragen muss (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage), beaufschlagt. Der Betriebsdruck nach DIN EN 806-2 beträgt 10 bar (1 MPa). Demnach ist ein Prüfdruck von 11 bar (1,1 MPa) erforderlich. Danach ist eine 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 Undichtigkeit erkennbar sein. Der Prüfdruck am Manometer muss konstant bleiben ($\Delta p = 0$). Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt, liegt eine Undichtigkeit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle zu lokalisieren. 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.

Dichtheitsprüfverfahren mit Wasser für Uponor Trinkwasserinstallationen



Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Wasser*

uponor

KOPIERVORLAGE

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

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z. B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäß, die für den Prüldruck 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 Temperaturausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüldruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüldruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

1 Vorprüfung zur Dichtheitsprüfung Pressverbinder (bei Einsatz von Uponor Pressverbinder „unverpresst undicht“)

Prüldruck: 3 bar

Prüfzeit: 15 Minuten

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle).

2 Dichtheitsprüfung, Teil I

Prüldruck: 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).

3 Dichtheitsprüfung, Teil II

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

Prüfzeit: 120 Minuten

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

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

Bestätigung der Anlagendichtheit

Ort, Datum _____

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer) _____

Ort, Datum _____

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller) _____

* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

Spülen von Uponor 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 und DIN 19628). 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 oder DVGW Arbeitsblatt W 557

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 Uponor 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 Trinkwasserinstallationen“. Diese Broschüre ist beim Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin zu beziehen und gilt für Trinkwasserinstallationen nach DIN 1988 und DIN EN 806. Nähere Einzelheiten und Informationen zum Spülverfahren mit Wasser sind dem Merkblatt zu entnehmen. Weiterhin wird auch im DVGW Arbeitsblatt W 557 – Reinigung und Desinfektion von Trinkwasseranlagen – das Spülverfahren beschrieben.

Um empfindliche Armaturen (z.B. Magnetventile, Druckspüler, Thermostatarmaturen u.a.) und Apparate (z.B. Trinkwassererwärmer) vor Schädigungen durch eingespülte Fremdstoffe zu schützen, sollten solche Bauteile erst nach dem Spülen eingebaut und vorab Passstücke eingesetzt werden. Eingegebaut Feinsiebe vor Armaturen, die nicht ausgebaut oder überbrückt werden können, sind nach der Spülung zu reinigen. Luftsprudler, Strahlregler, Durchflussbegrenzer, Brauseköpfe

oder Handbrausen müssen während der Spülung mit bereits eingebauten Armaturen demontiert werden. Bei Unterputz-Thermostatarmaturen und anderen empfindlichen Armaturen, die während des Spülens nicht ausgebaut werden können, sind die Montageanleitungen der Hersteller zu beachten. Alle Wartungsarmaturen, Etagenabsperren und Vorabsperren (z.B. Eckventile) müssen voll geöffnet sein. Eventuell eingebaute Druckminderer müssen voll geöffnet sein und werden erst nach dem Spülen einreguliert. Die Mindestfließgeschwindigkeit beim Spülen der Installation muss 2 m/s betragen und das Wasser im System muss während des Spülens mindestens 20-mal ausgetauscht werden.

Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist abschnittsweise zu spülen. Dabei sollte die Spülrichtung von der Hauptabsperrarmatur, in der Spülfolge abschnitts- und strangweise (aktueller Spülabschnitt) vom nächstgelegenen zum entferntesten Strang eingehalten werden. Ausgehend vom Steigstrangende wird innerhalb eines Stranges stockwerksweise (zuerst das nächstgelegene Stockwerk, zuletzt das am weitesten entfernte Stockwerk) gespült.

Innerhalb der Stockwerks- und Einzelzuleitungen werden geschossweise nacheinander die Entnahmestellen (Mindestanzahl siehe Tabelle im nachfolgenden Spülprotokoll) für mindestens 5 Minuten voll geöffnet.

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet. Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

Spülprotokoll

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

Spülprotokoll* für Uponor Trinkwasserinstallationen Spülmedium: Wasser



Bauvorhaben: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

**Auftragnehmer/verantwortlicher
Fachmann vertreten durch:** _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

Richtwert für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung

Größter Außendurchmesser da [mm] der Verteilungsleitung im aktuellen Spülabschnitt	32	40	50	63	75	90	110
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen	DN 15	2	4	6	8	12	18
	DN 10	2	4	6	8	14	22

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang am weitesten entfernten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet.

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

Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert, Ruhedruck p_w = _____ bar

Wartungsarmaturen (Etagenabsperrungen, Vorabsperrungen) sind voll geöffnet.

Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passstücke ersetzt, bzw. durch flexible Leitungen überbrückt.

Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer waren ausgebaut.

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

Die Spülung erfolgte beginnend von der Hauptabsperrarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur am weitesten entfernten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt.

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

* in Anlehnung an ZVSHK-Merkblatt

Übergabe und Dokumentation der Trinkwasserinstallation

Nach den Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) ist der Betreiber der Trinkwasserinstallation für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage verantwortlich. Damit dieser seine Pflichten erfüllen kann, ist der Anlagenersteller verpflichtet, den Betreiber in die Anlage einzuweisen. Zudem sind ihm mindestens folgernde Unterlagen zu übergeben:

- Raumbuch mit Nutzungsbeschreibung und Konzept der Trinkwasserinstallation
- Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll
- Dichtheitsprüf- und Spülprotokolle
- Protokoll zur Einregulierung des Warmwassersystems
- Untersuchungsbefunde der Kalt- und Warmwasserinstallation
- Inspektions- und Wartungsplan (DIN EN 806, Teil 5)
- Herstellerunterlagen, Montage- und Bedienungsunterlagen
- Pläne und Grundrisse des Gebäudes mit Anlagenschema
- Ggf. Informationen über Stoffe, die dem Trinkwasser bei erhöhten Hygieneanforderungen zugegeben werden (VDI/DVGW 6023)
- Instandhaltungs- und Hygieneplan
- Nach der Inbetriebnahme sind zudem folgende Unterlagen beim zuständigen Gesundheitsamt vorzulegen:
 - Spülprotokolle und Protokolle zur Einregulierung der Warmwasserinstallation
 - Untersuchungsbefunde von Beprobungen (W 551)

Heizungsinstallation mit dem Uponor Verbundrohrsystem

Systembeschreibung



Das vielseitige Angebot an Heizkörperanschluss-Komponenten von Uponor umfasst alles, was zur sicheren und schnellen Verbindung von der Heizquelle bis zum Heizkörper benötigt wird. Uponor bietet eine komplette Produktreihe für alle Heizkörperanschlussvarianten – vom traditionellen Ein- und Zweirohrsystem mit Thermostatventilen bis hin zum komplexen Verteilersystem mit Zonenregelung.

Mit dem Uponor Verbundrohrsystem lassen sich alle gängigen Heizkörperanschlüsse realisieren – sowohl aus dem Boden als auch komfortabel aus der Wand. Das System beinhaltet zudem spezielle Komponenten für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste, ein wichtiger Aspekt z.B. in der Renovierung. Zudem ermöglichen die werksseitig gemäß GEG Anforderungen vorgedämmten Rohre und Komponenten wie z.B. der Uponor Smart Radi Anschlussblock und der Uponor Smart Radi Kreuzfitting S-Press in Dämmbox einen schnellen Baufortschritt und eine hohe Montagesicherheit.

Heizungsinstallation mit dem Uponor Verbundrohrsystem

- Große Auswahl an Komponenten für verschiedene Installationsoptionen
- Einfache Planung, geringer Druckverlust
- Schnelle Dimensionierung über die Rohreibungs-tabellen Heizen/Kühlen

Uponor Hauptkomponenten Heizung (Übersicht)



Uponor HK-Anschlusswinkel

Fittings aus verzinktem Messing mit S-Press PLUS Anschluss und beschichtetem Kupferrohr 15 x 1 mm in den Längen 365 und 1115 mm. Wahlweise für Uponor Verbundrohre 14 oder 16 mm. Heizkörperanschluss mittels Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu



Uponor HK-Kreuzfitting in Dämmbox

Werkseitig vorgedämmtes Fitting aus beschichtetem Messing mit S-Press PLUS Anschlusstechnik. Ermöglicht den kreuzungsfreien Heizkörperanschluss auf dem Rohfußboden. Zweiteilige Dämmbox aus EPP (expandiertes Polypropylen) mit 13 mm Dämmung, WLG 035. Entspricht den GEG Anforderungen im Bereich von Rohrkreuzungen und Wanddurchführungen (50 % Dämmung).



Uponor Smart Radi Anschlussblock

Wandanschluss werkseitig mit Wärmedämmung aus Polystyrol und abnehmbarer Schutzkappe. Dämmbox Brandklasse E nach DIN EN 13501-1. Passend für alle gängigen Ventilheizkörper. Dämmboxbreite: 100 mm



Uponor HK-Montageplatte

Werkseitig vorgefertigte Einheit für den Heizkörperanschluss vom Rohfußboden, bestehend aus zwei Uponor S-Press PLUS Wandwinkeln 16 - Rp 1/2, verdrehsicher montiert auf Uponor Montageplatte mit 50 mm Achsabstand



Uponor SL-Anschlussgarnitur

Anschlussgarnitur aus beschichtetem Messing und S-Press PLUS Anschluss für die Sockelleistenmontage ohne Ausstemmen der Wand. Wahlweise für Uponor Verbundrohre mit 16 mm oder 20 mm Außendurchmesser. Heizkörperanschluss mittels Uponor Smart Base SL-Winkel



Uponor Uni Verschraubungen und Doppelnippel

Fittingsortiment für 1/2" (Uni-C) oder 3/4" (Uni-X) Gewindeübergänge



Uponor Smart Radi Anschlussgarnituren

Fitting aus beschichtetem Messing. Druckschraube mit AG mit Stützhülse und Klemmring, O-Ring aus EPDM. Passende Anschlussgarnituren für Heimeier-, Danfoss-, oder Oventrop Heizkörperventile



Uponor Smart Radi Zubehör

Befestigungs- und Montagekomponenten für die Uponor Smart Radi Heizkörperinstallation

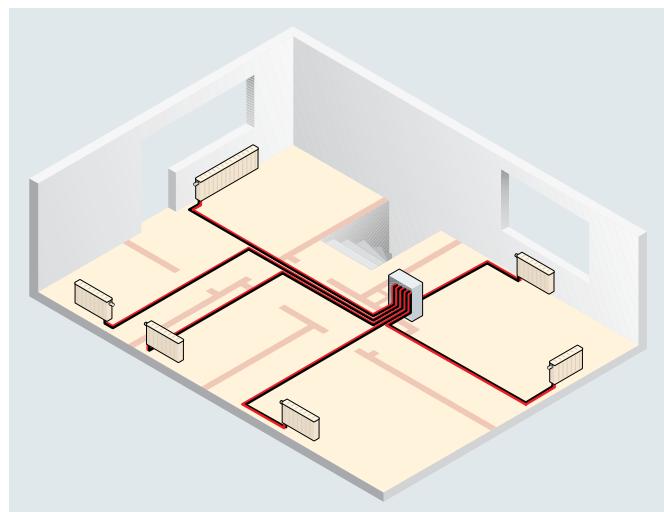
Planungsgrundlagen zur Heizungsinstallation

Anbindevarianten

Die Uponor Installationssysteme enthalten alle Komponenten, die für die Heizkörperanbindung benötigt werden. Die gängigsten Anbindevarianten sind nachfolgend dargestellt. Bei der Installation der Systeme sind die systemspezifischen Besonderheiten und Montagerichtlinien zu beachten. Diese befinden sich in den jeweiligen technischen Systembeschreibungen in diesem Handbuch und in den zugehörigen Montageanleitungen.

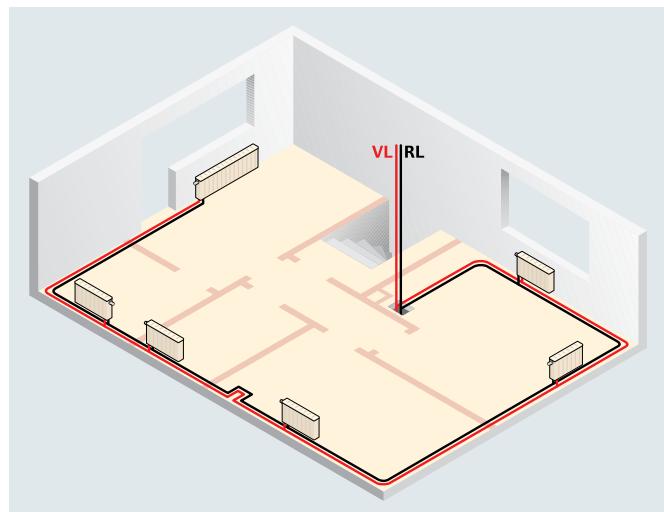
Zweirohrsyste mit zentralem Heizkreisverteiler

Mit dem Zweirohrsyste mit zentralem Heizkreisverteiler wird jeder Heizkörper einzeln angeschlossen. Am Heizungsverteiler kann ein Wärmemengenzähler montiert werden, womit eine wohnungsweise Wärmemessung erfolgt.



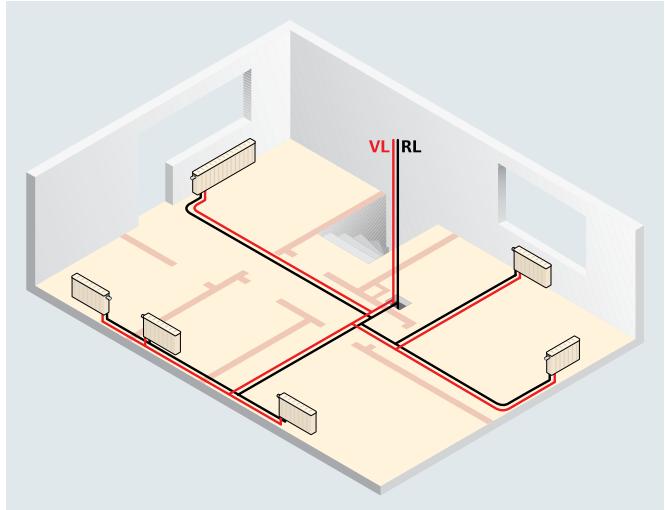
Zweirohrsyste als Ringleitung

Mit dem Zweirohrsyste als Ringleitung beginnt und endet die Leitungsführung zum Anschluss der Heizkörper am Steigestrang.



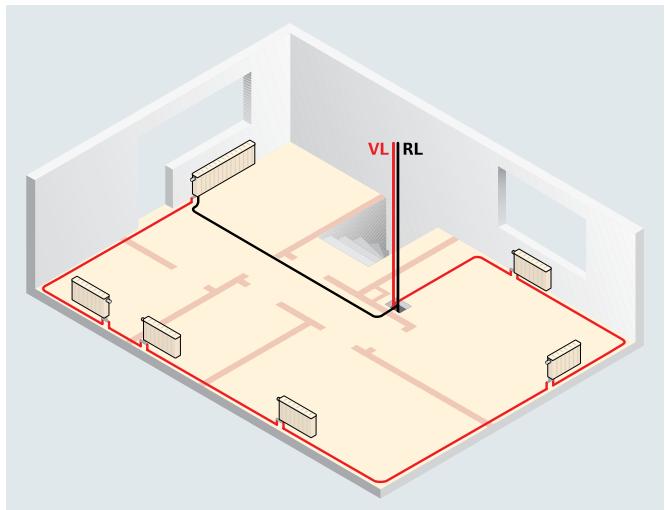
Zweirohrsystem als klassisches Verteilsystem mit T-Stücken

Mit dem Zweirohrsystem als klassisches Verteilsystem mit T-Stücken sind nahezu alle Leitungsverlegungen und Kombinationen möglich. Die Leitungsführung zum Anschluss der Heizkörper beginnt und endet am Steigestrang.



Einrohrsystem

Mit dem Einrohrsystem beginnt und endet die Leitungsführung zum Anschluss der Heizkörper am Steigestrang.



Beispiele für den Heizkörperanschluss

Mit dem Uponor Verbundrohrsystem lassen sich alle gängigen Heizkörperanschlüsse realisieren – sowohl aus dem Boden als auch komfortabel aus der Wand. Das System beinhaltet zudem spezielle Komponenten für den Heizkörperanschluss

aus der Sockelleiste, ein wichtiger Aspekt z.B. in der Renovation. Nachfolgend sind die gängigsten Anschlussvarianten mit den dafür benötigten Komponenten für jeweils einen Heizkörper dargestellt.

Anschlussmöglichkeiten der Zweirohrheizung mit Verteilersystem

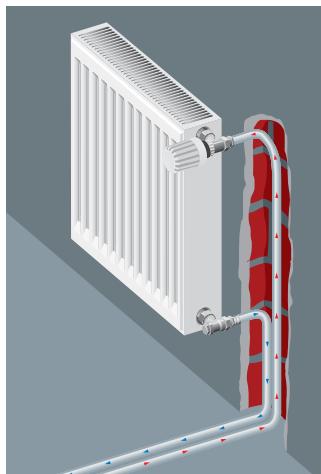
Anschluss mit Uponor Uni-X Verschraubung MLC aus der Wand

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	 Uponor Uni-X Verschraubung MLC <ul style="list-style-type: none">■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse■ für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre, Uni Pipe PLUS und MLC, an ¾ AG-Eurokonusformteile sowie Verteiler H■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten	14-¾"FT Euro 16-¾"FT Euro 20-¾"FT Euro	1058089 1058090 1058092

Anschluss mit Uponor S-Press Übergangsnippel aus der Wand

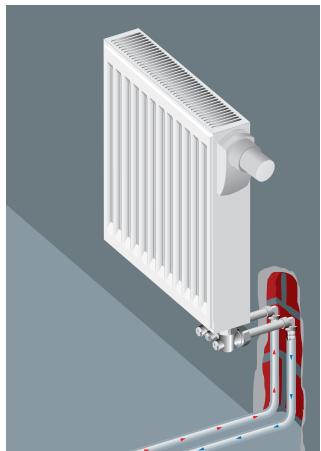
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	 Uponor S-Press PLUS Übergangsnippel <ul style="list-style-type: none">■ Durchflussoptimierter Fitting■ aus entzinkungsbeständigem Messing, gemäß UBA-Positivliste, verzинnt	14-R½"MT 16-R½"MT 20-R½"MT	1014513 1070502 1070504

Anschluss mit Uponor Smart Radi Anschlussgarnitur aus der Wand



Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	 Uponor Smart Radi Anschlussgarnitur Danfoss ■ aus Messing beschichtet ■ Druckschraube mit Außengewinde mit Stützhülse und Klemmring, passend für Danfoss-Heizkörperventile mit Innengewinde ■ O-Ring aus EPDM	16-G½"MT	1013970
2 St	 Uponor Smart Radi Anschlussgarnitur Heimeier ■ aus Messing beschichtet ■ Druckschraube mit Außengewinde mit Stützhülse und Klemmring, passend für Heimeier-Heizkörperventile mit Innengewinde ■ O-Ring aus EPDM	16-G½"MT	1013978
2 St	 Uponor Smart Radi Anschlussgarnitur Oventrop ■ aus Messing beschichtet ■ Druckschraube mit Außengewinde mit Stützhülse und Klemmring, passend für Oventrop-Heizkörperventile mit Innengewinde ■ O-Ring aus EPDM	16-G½"MT	1014016

Anschluss eines Heizkörpers mit Uponor S-Press PLUS HK-Anschlusswinkel aus der Wand



Variante 1

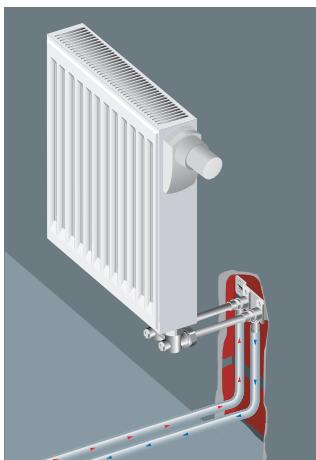
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	 Uponor S-Press PLUS HK-Anschlusswinkel beschichtet ■ aus Messing und Kupferrohr beschichtet ■ der Anschluss des Kupferrohrs 15 mm am Heizkörper kann mit der Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu (Art.-Nr. 1013830) erfolgen	14-15CU l=350mm 16-15CU l=350mm 16-15CU l=1000mm	1015615 1070678 1070679
2 St	 Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu ■ mit G ¾ Eurokonus elastisch dichtend zum Anschluss von beschichteten Kupferrohr 15 x 1 mm der Uponor Anschluss-Bögen/T-Stücke an einen Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel mit G¾ AG Eurokonus ■ Überwurfmutter Messing beschichtet, Klemmring Messing blank und Dichtkonus aus EPDM ■ Überwurfmutter mit Schlüsselweite 27	15CU-¾" Euro	1013830



Variante 2, wie Variante 1 jedoch zusätzlich

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor Smart Radi Anschlussnippel ■ aus Messing beschichtet ■ selbstdichtend ■ für den Anschluss von Heizkörpern mit $\frac{1}{2}$ IG Anschlässen, $\frac{3}{4}$ AG Eurokonus für den Anschluss Cu-Rohr 15 x 1 mm mit Uponor Klemmverschraubung Cu mit $\frac{3}{4}$ Eurokonus	G $\frac{3}{4}$ "MT-G $\frac{1}{2}$ "MT	1013906

Anschluss eines Ventilheizkörpers mittels Uponor S-Press PLUS HK- Montageplatte Radi und Uponor Smart Radi Anschlussrohren aus der Wand

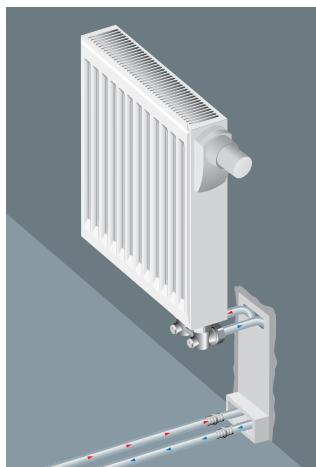


Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 St	Uponor S-Press PLUS HK- Montageplatte ■ vorgefertigte Einheit, bestehend aus zwei Uponor Press-Wandwinkeln 16 - Rp $\frac{1}{2}$, werkseitig verdrehsicher vormontiert auf einer Uponor Montageplatte 50 mm	16-Rp $\frac{1}{2}$ "FT c/c50mm	1070684

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor Smart Radi Anschlussrohr ■ aus beschichtetem Kupferrohr ■ Kupferrohr 15 x 1 mm mit selbstdichtendem Gewinde für den Heizkörperanschluss ■ passend für alle Uponor Press-Wandwinkel und Press-Wandscheiben mit Innengewinde Rp $\frac{1}{2}$ ■ ein Anschluss an Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel ist über die Uponor Klemmverschraubung Cu mit Eurokonus möglich	G $\frac{1}{2}$ "MT-15CU l=350mm	1015425

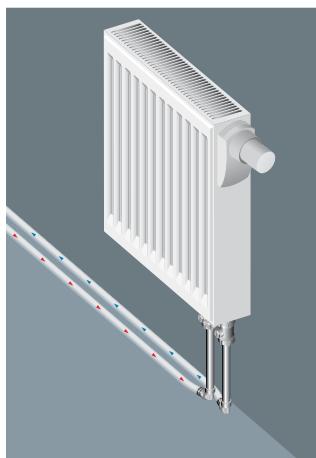
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu ■ mit G $\frac{3}{4}$ Eurokonus elastisch dichtend zum Anschluss von beschichteten Kupferrohr 15 x 1 mm der Uponor Anschluss-Bögen/T-Stücke an einen Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel mit G $\frac{3}{4}$ AG Eurokonus ■ Überwurfmutter Messing beschichtet, Klemmring Messing blank und Dichtkonus aus EPDM ■ Überwurfmutter mit Schlüsselweite 27	15CU- $\frac{3}{4}$ " Euro	1013830

Anschluss eines Ventilheizkörpers mit dem Uponor Smart Radi Anschlussblock aus der Wand



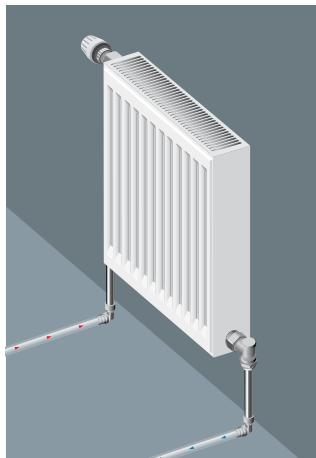
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 St	 Uponor Smart Radi Anschlussblock <ul style="list-style-type: none">■ aus Polystyrol mit abnehmbarer Schutzkappe■ Dämmbox Brandklasse E nach DIN EN 13501-1■ passend für alle gängigen Ventilheizkörper	16 h=215mm 16 h=240mm	1013134 1007077
2 St	 Uponor S-Press PLUS Kupplung <ul style="list-style-type: none">■ Durchflussoptimierter Fitting■ aus entzinkungsbeständigem Messing, gemäß UBA-Positivliste, verzинnt	16-16	1070547
2 St	 Uponor Uni-X Verschraubung MLC <ul style="list-style-type: none">■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse■ für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre, Uni Pipe PLUS und MLC, an $\frac{3}{4}$ AG-Eurokonusformteile sowie Verteiler H■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten	16- $\frac{3}{4}$ "FT Euro	1058090

Anschluss eines Heizkörpers mit Uponor S-Press PLUS HK-Anschlusswinkel aus dem Boden



Variante 1

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor S-Press PLUS HK-Anschlusswinkel beschichtet	14-15CU l=350mm 16-15CU l=350mm 16-15CU l=1000mm	1015615 1070678 1070679
	■ aus Messing und Kupferrohr beschichtet		
	■ der Anschluss des Kupferrohres 15 mm am Heizkörper kann mit der Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu (Art.-Nr. 1013830) erfolgen		
2 St	Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu	15CU-¾" Euro	1013830
	■ mit G ¾ Eurokonus elastisch dichtend zum Anschluss von beschichteten Kupferrohr 15 x 1 mm der Uponor Anschluss-Bögen/T-Stücke an einen Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel mit G ¾ AG Eurokonus		
	■ Überwurfmutter Messing beschichtet, Klemmring Messing blank und Dichtkonus aus EPDM		
	■ Überwurfmutter mit Schlüsselweite 27		



Variante 2, wie Variante 1 jedoch zusätzlich

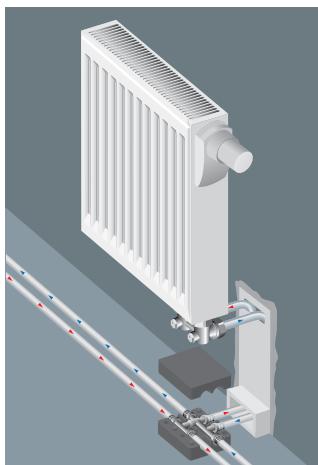
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor Smart Radi Anschlussnippel	G ¾" MT-G ½" MT	1013906
	■ aus Messing beschichtet		
	■ selbstdichtend		
	■ für den Anschluss von Heizkörpern mit ½" IG Anschlüsse, ¾ AG Eurokonus für den Anschluss Cu-Rohr 15 x 1 mm mit Uponor Klemmverschraubung Cu mit ¾" Eurokonus		

Anschluss eines Ventilheizkörpers mittels der Uponor Uni-X Verschraubung MLC und dem Uponor Smart Radi Anschlussset



Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 St	Uponor Smart Radi Anschlussset <ul style="list-style-type: none"> ■ aus Kunststoff ■ zur schnellen, sauberen Fixierung der Uponor Verbundrohre 16 x 2 am Heizkörper ■ bestehend aus: Bodenwinkel, Rohrhalter für unterschiedliche Ventilabstände (Mittenabstand: 50, 45, 40, 35 mm) und ablängbare, höhenverstellbare Schutzrohre 	16	1011364
2 St	Uponor Uni-X Verschraubung MLC <ul style="list-style-type: none"> ■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse ■ für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre, Uni Pipe PLUS und MLC, an % AG-Eurokonusformteile sowie Verteiler H ■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1 ■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten 	14-¾"FT Euro 16-¾"FT Euro 20-¾"FT Euro	1058089 1058090 1058092

Anschluss eines Ventilheizkörpers mit dem Uponor Smart Radi Anschlussblock aus der Wand. Anschluss an die Verteilleitung mit dem Uponor S-Press PLUS HK-Kreuzfitting mit Dämmbox



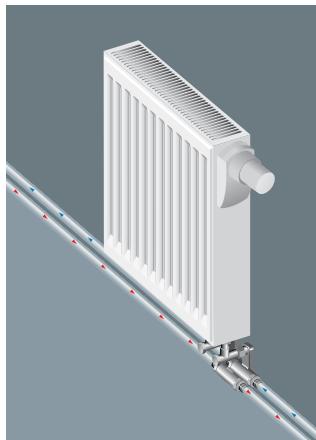
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 St	Uponor Smart Radi Anschlussblock ■ aus Polystyrol mit abnehmbarer Schutzkappe ■ Dämmbox Brandklasse E nach DIN EN 13501-1 ■ passend für alle gängigen Ventilheizkörper	16 h=215mm 16 h=240mm	1013134 1007077

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 St	Uponor S-Press PLUS HK-Kreuzfitting mit Dämmbox gedämmt ■ aus Messing verzinnt ■ zum kreuzungsfreien, vorgedämmten Anschluss eines Heizkörpers auf dem Rohfußboden ■ inklusiv EPP Dämmbox, zweiteilige 13 mm Dämmung, Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(m*K). Entspricht den GEG Anforderungen im Bereich von Rohrkreuzungen und Wanddurchführungen! ■ Abmessungen der Dämmbox (L x B x H): 115 x 115 x 55 mm	16-16-16 20-16-16 20-16-20 20-20-20	1070689 1070690 1070691 1070692

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St	Uponor Uni-X Verschraubung MLC ■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse ■ für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre, Uni Pipe PLUS und MLC, an ¾ AG-Eurokonusformteile sowie Verteiler H ■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1 ■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten	16-¾"FT Euro	1058090

Anschlussmöglichkeiten der Zweirohrheizung aus der Sockelleiste, Heizkörperanschlüsse von unten

Anschluss eines Ventilheizkörpers mit Uponor S-Press PLUS SL-Anschlussgarnitur Adapter und dem Uponor Smart Base SL-Winkel Sockelleiste



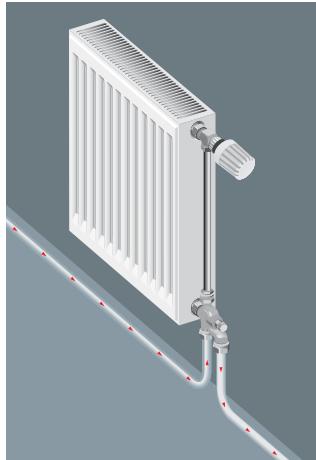
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 Paar			
	Uponor S-Press PLUS SL-Anschlussgarnitur Adapter	16-G½"MT-16 16-G½"MT-0 0-G½"MT-16 20-G½"MT-20	1070693 1070695 1094219 1070697
	■ für die Sockelleistenmontage ohne Ausstemmen der Wand. Zum Anschluss von Uponor Verbundrohren MLC/Uni Pipe PLUS an Ventilheizkörper		
	■ Gewinde nach DIN EN ISO 228-1		

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
1 Paar		15x1	1014060
	Uponor Smart Base SL-Winkel Sockelleiste		
	■ Zum Anschluss am Heizkörper bei der Sockelleistenmontage, in Verbindung mit der Uponor S-Press PLUS SL-Anschlussgarnitur. Der Anschluss des beschichteten Kupferrohres, 15 x 1 mm, am Heizkörper kann mit der Uponor Klemmverschraubung Cu (Artikel-Nr. 1013830) erfolgen.		

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St		15CU-¾" Euro	1013830
	Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu		
	■ mit G ¾ Eurokonus elastisch dichtend zum Anschluss von beschichteten Kupferrohr 15 x 1 mm der Uponor Anschluss-Bögen/T-Stücke an einen Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel mit G¾ AG Eurokonus		
	■ Überwurfmutter Messing beschichtet, Klemmring Messing blank und Dichtkonus aus EPDM		
	■ Überwurfmutter mit Schlüsselweite 27		

Anschlussmöglichkeiten der Einrohrheizung mit Ringleitung, Heizkörperanschlüsse von unten

Anschluss eines Heizkörpers und Einrohr-Ventilgarnitur mittels Uponor Uni Verschraubung MLC aus dem Boden



Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St			
	Uponor Uni-C Verschraubung MLC	14-½"FT Euro	1058085
	■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit Überwurfmutter und Druckhülse	16-½"FT Euro	1058086
	■ für den Anschluss der Uponor Verbundrohre MLC/Uni Pipe PLUS an AG-Uponor-Formteile, Sanitäranschlüsse und Uni-C Verteiler S	20-½"FT Euro	1058088
	■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1		
	■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten		

oder

Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St			
	Uponor Uni-X Verschraubung MLC	14-¾"FT Euro	1058089
	■ zweiteilige Verschraubung aus Messing, mit verzinnter Überwurfmutter und Druckhülse	16-¾"FT Euro	1058090
	■ für den direkten Anschluss der Uponor Verbundrohre, Uni Pipe PLUS und MLC, an ¾ AG-Eurokonusformteile sowie Verteiler H	20-¾"FT Euro	1058092
	■ Innengewinde nach DIN EN ISO 228-1	25-¾"FT Euro	1058093
	■ Verbinden ohne Kalibrieren und Entgraten		

Anschluss eines Ventilheizkörpers und Einrohr-Anschlussblocks mit Uponor S-Press PLUS HK- Anschlusswinkel aus dem Boden

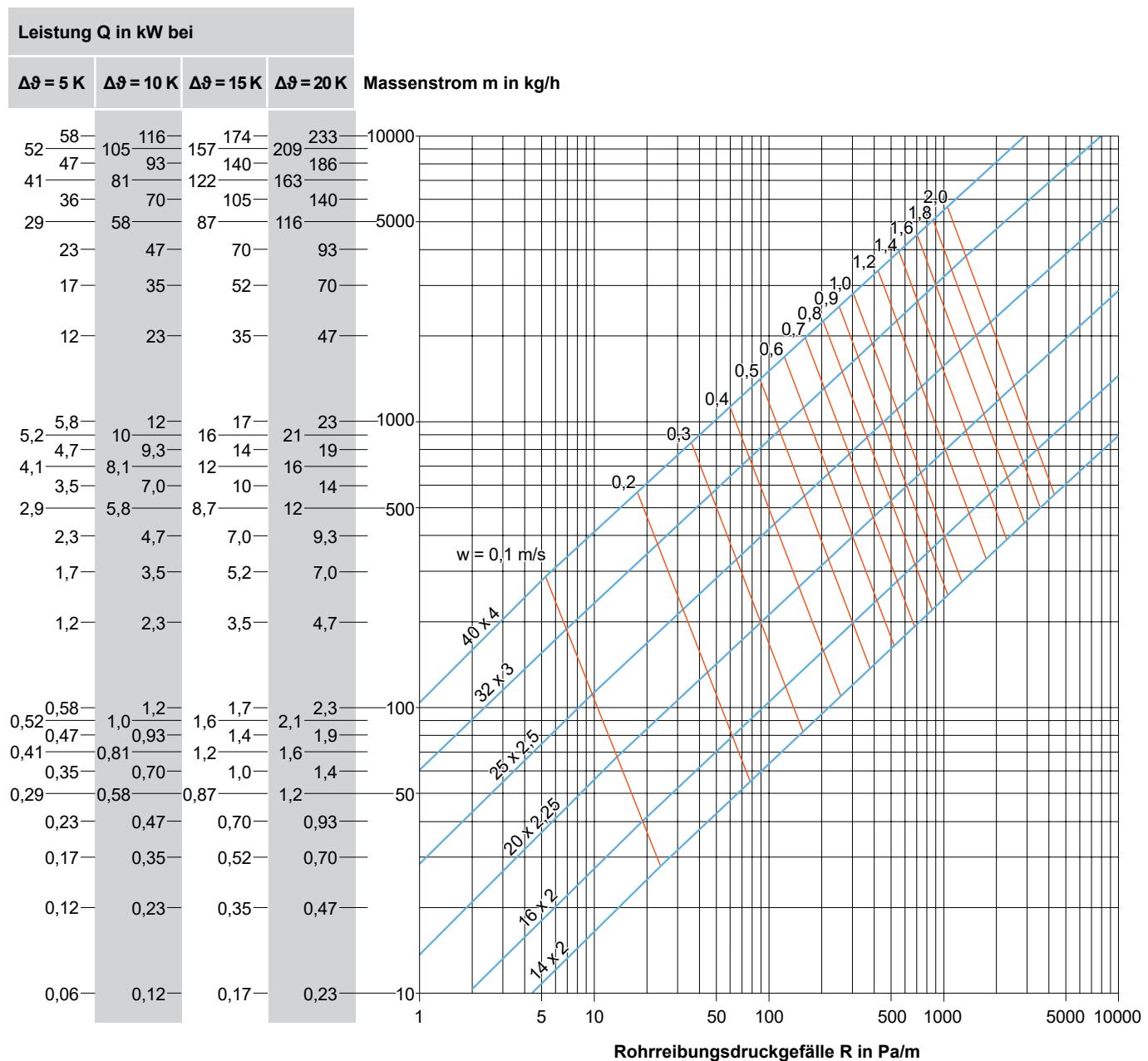


Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St			
	Uponor S-Press PLUS HK- Anschlusswinkel beschichtet	14-15CU l=350mm	1015615
	■ aus Messing und Kupferrohr beschichtet	16-15CU l=350mm	1070678
	■ der Anschluss des Kupferrohres 15 mm am Heizkörper kann mit der Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu (Art.-Nr. 1013830) erfolgen	16-15CU l=1000mm	1070679

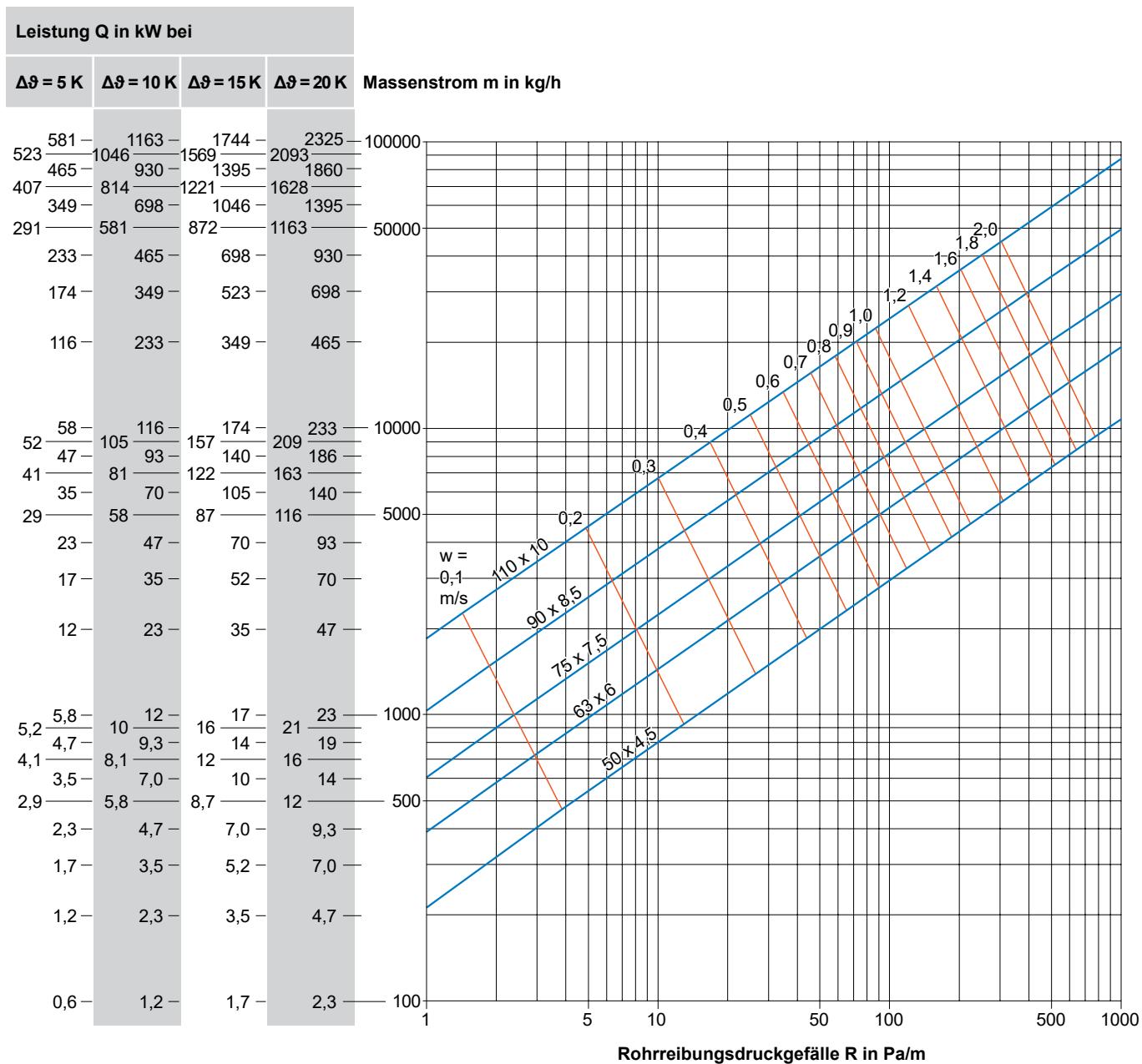
Anzahl	Bezeichnung	Dimension	Art. Nr.
2 St			
	Uponor Smart Radi Klemmverschraubung Cu	15CU-¾" Euro	1013830
	■ mit G ¾ Eurokonus elastisch dichtend zum Anschluss von beschichteten Kupferrohr 15 x 1 mm der Uponor Anschluss-Bögen/T-Stücke an einen Hahnblock, Heizkörper oder Uponor Heizkörperanschlussnippel mit G¾ AG Eurokonus		
	■ Überwurfmutter Messing beschichtet, Klemmring Messing blank und Dichtkonus aus EPDM		
	■ Überwurfmutter mit Schlüsselweite 27		

Daten für die Rohrnetzberechnung

Rohreibungsdrukgefälle für Uponor Verbundrohre 14–40 mm in Heizungsinstallationen in Abhängigkeit vom Massenstrom bei einer mittleren Wassertemperatur von 60 °C



Rohrreibungsdruckgefälle für Uponor Verbundrohre 50–110 mm in Heizungsinstallationen in Abhängigkeit vom Massenstrom bei einer mittleren Wassertemperatur von 60 °C



Rohreibungstabellen Heizen/Kühlen

Rohreibungsdrukgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\theta = 20 \text{ K}$ ($80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$)

d_a x s	14 x 2 mm	16 x 2 mm
d_i	10 mm	12 mm
V/I	0,08 l/m	0,11 l/m
Q	w	R
W	m/s	Pa/m
400	17	0,06
600	26	0,09
800	34	0,12
1000	43	0,16
1200	52	0,19
1400	60	0,22
1600	69	0,25
1800	78	0,28
2000	86	0,31
2200	95	0,34
2400	103	0,37
2600	112	0,41
2800	121	0,44
3000	129	0,47
3200	138	0,50
3400	146	0,53
3600	155	0,56
3800	164	0,59
4000	172	0,62
4200	181	0,65
4400	189	0,69
4600	198	0,72
4800	207	0,75
5000	215	0,78
5200	224	0,81
5400	233	0,84
5600	241	0,87
5800	250	0,90
6000	258	0,93
6200	267	0,97
6400	276	1,00
6600	284	
6800	293	
7000	301	
7200	310	
7400	319	
7600	327	
7800	336	
8000	344	
8500	366	
9000	388	
9500	409	
10000	431	
10500	452	
11000	474	
11500	495	
12000	517	
12500	538	
13000	560	
13500	581	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohreibungsdrukgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (80 \text{ °C}/60 \text{ °C})$

$d_a \times s$	$20 \times 2,25 \text{ mm}$	$25 \times 2,5 \text{ mm}$	$32 \times 3 \text{ mm}$
d_i	$15,5 \text{ mm}$	20 mm	26 mm
V/I	$0,19 \text{ l/m}$	$0,31 \text{ l/m}$	$0,53 \text{ l/m}$
Q W	m kg/h	R Pa/m	R Pa/m
1000	43	0,06	6
2000	86	0,13	20
3000	129	0,19	40
4000	172	0,26	66
5000	215	0,32	98
6000	258	0,39	134
7000	301	0,45	176
8000	344	0,52	222
9000	388	0,58	273
10000	431	0,65	329
11000	474	0,71	389
12000	517	0,78	454
13000	560	0,84	523
14000	603	0,91	596
15000	646	0,97	673
16000	689	1,04	755
17000	732		0,66
18000	775		0,70
19000	818		0,74
20000	861		0,78
21000	904		0,82
22000	947		0,86
23000	990		0,90
24000	1033		0,93
25000	1077		0,97
26000	1120		1,01
27000	1163		1,05
28000	1206		1,09
29000	1249		1,13
30000	1292		1,17
32000	1378		1,25
34000	1464		1,32
36000	1550		1,40
38000	1636		1,48
40000	1722		1,56
42000	1809		
44000	1895		
46000	1981		
48000	2067		
50000	2153		
52000	2239		
54000	2325		
56000	2411		
58000	2498		
60000	2584		
62000	2670		
64000	2756		
66000	2842		
68000	2928		
70000	3014		

Q= Leistung in Watt

w= Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R= Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohreibungsdrukgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (80 \text{ °C}/60 \text{ °C})$

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm		
d_i	32 mm	0,80 l/m	w	41 mm	1,32 l/m	w	51 mm	2,04 l/m	w
V/I	m	m/s	R	m	m/s	R	m	m/s	R
Q	m	kg/h	Pa/m	m	Pa/m	R	m	Pa/m	R
W									
5000	215	0,08	3	0,05	1	0,03	1		
10000	431	0,15	10	0,09	3	0,06	1		
15000	646	0,23	21	0,14	7	0,09	2		
20000	861	0,30	35	0,19	11	0,12	4		
25000	1077	0,38	52	0,23	16	0,15	6		
30000	1292	0,46	72	0,28	22	0,18	8		
35000	1507	0,53	95	0,32	29	0,21	10		
40000	1722	0,61	120	0,37	37	0,24	13		
45000	1938	0,68	148	0,42	45	0,27	16		
50000	2153	0,76	179	0,46	55	0,30	19		
55000	2368	0,84	212	0,51	65	0,33	23		
60000	2584	0,91	248	0,56	76	0,36	27		
65000	2799	0,99	286	0,60	87	0,39	31		
70000	3014	1,07	326	0,65	100	0,42	35		
75000	3230	1,14	369	0,70	113	0,45	40		
80000	3445	1,22	414	0,74	126	0,48	44		
85000	3660	1,29	462	0,79	141	0,51	50		
90000	3876	1,37	512	0,83	156	0,54	55		
95000	4091	1,45	564	0,88	172	0,57	60		
100000	4306	1,52	619	0,93	188	0,60	66		
105000	4522		0,97	206		0,63	72		
110000	4737		1,02	223		0,66	78		
115000	4952		1,07	242		0,69	85		
120000	5167		1,11	261		0,72	92		
125000	5383		1,16	281		0,75	99		
130000	5598		1,20	302		0,78	106		
135000	5813		1,25	323		0,81	113		
140000	6029		1,30	345		0,84	121		
145000	6244		1,34	367		0,87	129		
150000	6459		1,39	390		0,90	137		
160000	6890		1,48	438		0,96	154		
170000	7321		1,58	489		1,02	171		
180000	7751					1,08	190		
190000	8182					1,14	209		
200000	8612					1,20	230		
210000	9043					1,26	251		
220000	9474					1,32	273		
230000	9904					1,38	295		
240000	10335					1,44	319		
250000	10766					1,50	343		
260000	11196					1,56	368		
270000	11627					1,62	394		
280000	12057					1,68	421		
290000	12488					1,74	449		
300000	12919					1,80	477		
310000	13349					1,86	506		
320000	13780					1,92	536		
330000	14211					1,98	567		
340000	14641					2,04	599		
350000	15072					2,10	631		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (80 \text{ °C}/60 \text{ °C})$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm	
d_i	60 mm 2,83 l/m			73 mm 4,18 l/m			90 mm 6,36 l/m	
V/I	w	R	m/s	w	R	m/s	w	R
Q								
W	m	kg/h	m/s	R	Pa/m	m/s	R	Pa/m
60000	2584	0,26	12	0,18	5	0,12	2	
80000	3445	0,35	20	0,23	8	0,15	3	
100000	4306	0,43	30	0,29	12	0,19	4	
120000	5167	0,52	42	0,35	16	0,23	6	
140000	6029	0,61	55	0,41	22	0,27	8	
160000	6890	0,69	70	0,47	28	0,31	10	
180000	7751	0,78	87	0,53	34	0,35	12	
200000	8612	0,87	105	0,58	41	0,38	15	
220000	9474	0,95	125	0,64	49	0,42	18	
240000	10335	1,04	146	0,70	57	0,46	21	
260000	11196	1,13	169	0,76	66	0,50	24	
280000	12057	1,21	193	0,82	75	0,54	28	
300000	12919	1,30	218	0,88	85	0,58	31	
320000	13780	1,38	245	0,94	96	0,62	35	
340000	14641	1,47	274	0,99	107	0,65	39	
360000	15502	1,56	304	1,05	118	0,69	43	
380000	16364	1,64	335	1,11	130	0,73	48	
400000	17225	1,73	367	1,17	143	0,77	52	
420000	18086	1,82	401	1,23	156	0,81	57	
440000	18947	1,90	437	1,29	170	0,85	62	
460000	19809	1,99	473	1,34	184	0,88	67	
480000	20670			1,40	199	0,92	73	
500000	21531			1,46	214	0,96	78	
520000	22392			1,52	230	1,00	84	
540000	23254			1,58	246	1,04	90	
560000	24115			1,64	263	1,08	96	
580000	24976			1,70	280	1,12	102	
600000	25837			1,75	298	1,15	109	
620000	26699			1,81	316	1,19	115	
640000	27560			1,87	335	1,23	122	
660000	28421			1,93	354	1,27	129	
680000	29282			1,99	374	1,31	136	
700000	30144					1,35	144	
720000	31005					1,38	151	
740000	31866					1,42	159	
760000	32727					1,46	167	
780000	33589					1,50	175	
800000	34450					1,54	183	
820000	35311					1,58	192	
840000	36172					1,62	200	
860000	37033					1,65	209	
880000	37895					1,69	218	
900000	38756					1,73	227	
920000	39617					1,77	236	
940000	40478					1,81	245	
960000	41340					1,85	255	
980000	42201					1,89	265	
1000000	43062					1,92	275	
1020000	43923					1,96	285	
1040000	44785					2,00	295	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (70 \text{ °C}/50 \text{ °C})$

$d_a \times s$	d_i	14 x 2 mm		16 x 2 mm	
V/I	W	m	kg/h	10 mm	12 mm
			m/s	0,08 l/m	0,11 l/m
200	9		0,03	3	0,02
400	17		0,06	11	0,04
600	26		0,09	21	0,06
800	34		0,12	34	0,09
1000	43		0,15	50	0,11
1200	52		0,19	68	0,13
1400	60		0,22	89	0,15
1600	69		0,25	112	0,17
1800	78		0,28	137	0,19
2000	86		0,31	164	0,22
2200	95		0,34	194	0,24
2400	103		0,37	225	0,26
2600	112		0,40	258	0,28
2800	121		0,43	294	0,30
3000	129		0,46	331	0,32
3200	138		0,50	370	0,34
3400	146		0,53	411	0,37
3600	155		0,56	454	0,39
3800	164		0,59	499	0,41
4000	172		0,62	546	0,43
4200	181		0,65	595	0,45
4400	189		0,68	645	0,47
4600	198		0,71	697	0,50
4800	207		0,74	751	0,52
5000	215		0,77	807	0,54
5200	224		0,81	864	0,56
5400	233		0,84	923	0,58
5600	241		0,87	984	0,60
5800	250		0,90	1046	0,62
6000	258		0,93	1111	0,65
6200	267		0,96	1177	0,67
6400	276		0,99	1244	0,69
6600	284		1,02	1313	0,71
6800	293				0,73
7000	301				0,75
7500	323				0,81
8000	344				0,86
8500	366				0,91
9000	388				0,97
9500	409				1,02
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				
14000	603				
14500	624				

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (70 \text{ °C}/50 \text{ °C})$

$d_a \times s$	20 x 2,25 mm		25 x 2,5 mm		32 x 3 mm	
d_i	15,5 mm	0,19 l/m	20 mm	0,31 l/m	26 mm	0,53 l/m
V/I	w	R	w	R	w	R
Q	m	Pa/m	m	Pa/m	m	Pa/m
W	kg/h	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
1000	43	0,06	6	0,04	2	0,02
2000	86	0,13	21	0,08	6	0,05
3000	129	0,19	42	0,12	13	0,07
4000	172	0,26	68	0,15	21	0,09
5000	215	0,32	101	0,19	30	0,11
6000	258	0,39	138	0,23	41	0,14
7000	301	0,45	181	0,27	54	0,16
8000	344	0,52	229	0,31	68	0,18
9000	388	0,58	281	0,35	84	0,21
10000	431	0,64	338	0,39	101	0,23
11000	474	0,71	400	0,43	119	0,25
12000	517	0,77	466	0,46	139	0,28
13000	560	0,84	537	0,50	160	0,30
14000	603	0,90	612	0,54	182	0,32
15000	646	0,97	692	0,58	205	0,34
16000	689	1,03	775	0,62	230	0,37
17000	732			0,66	256	0,39
18000	775			0,70	283	0,41
19000	818			0,74	311	0,44
20000	861			0,77	341	0,46
21000	904			0,81	372	0,48
22000	947			0,85	404	0,50
23000	990			0,89	437	0,53
24000	1033			0,93	471	0,55
25000	1077			0,97	506	0,57
26000	1120			1,01	543	0,60
27000	1163			1,05	580	0,62
28000	1206			1,08	619	0,64
29000	1249			1,12	659	0,66
30000	1292			1,16	700	0,69
32000	1378			1,24	785	0,73
34000	1464			1,32	875	0,78
36000	1550			1,39	969	0,83
38000	1636			1,47	1067	0,87
40000	1722			1,55	1169	0,92
42000	1809					0,96
44000	1895					1,01
46000	1981					1,05
48000	2067					1,10
50000	2153					1,15
52000	2239					1,19
54000	2325					1,24
56000	2411					1,28
58000	2498					1,33
60000	2584					1,38
62000	2670					1,42
64000	2756					1,47
66000	2842					1,51
68000	2928					1,56
70000	3014					1,60

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (70 \text{ °C}/50 \text{ °C})$

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm		
d_i	32 mm	0,80 l/m	w	41 mm	1,32 l/m	w	51 mm	2,04 l/m	w
V/I	m	m/s	R	m	m/s	R	m	m/s	R
Q			Pa/m			Pa/m			Pa/m
W	m	kg/h							
10000	431	0,15	11	0,09	3	0,06	1		
15000	646	0,23	22	0,14	7	0,09	2		
20000	861	0,30	36	0,18	11	0,12	4		
25000	1077	0,38	54	0,23	17	0,15	6		
30000	1292	0,45	74	0,28	23	0,18	8		
35000	1507	0,53	97	0,32	30	0,21	11		
40000	1722	0,61	123	0,37	38	0,24	13		
45000	1938	0,68	152	0,41	47	0,27	16		
50000	2153	0,76	184	0,46	56	0,30	20		
55000	2368	0,83	217	0,51	67	0,33	23		
60000	2584	0,91	254	0,55	78	0,36	27		
65000	2799	0,98	293	0,60	89	0,39	32		
70000	3014	1,06	334	0,65	102	0,42	36		
75000	3230	1,13	378	0,69	115	0,45	41		
80000	3445	1,21	425	0,74	130	0,48	46		
85000	3660	1,29	473	0,78	144	0,51	51		
90000	3876	1,36	524	0,83	160	0,54	56		
95000	4091	1,44	578	0,88	176	0,57	62		
100000	4306	1,51	633	0,92	193	0,60	68		
105000	4522			0,97	211	0,63	74		
110000	4737			1,01	229	0,66	80		
115000	4952			1,06	248	0,69	87		
120000	5167			1,11	267	0,71	94		
125000	5383			1,15	288	0,74	101		
130000	5598			1,20	309	0,77	108		
135000	5813			1,24	330	0,80	116		
140000	6029			1,29	353	0,83	124		
145000	6244			1,34	376	0,86	132		
150000	6459			1,38	399	0,89	140		
160000	6890			1,47	448	0,95	157		
170000	7321			1,57	500	1,01	175		
180000	7751					1,07	194		
190000	8182					1,13	214		
200000	8612					1,19	235		
210000	9043					1,25	256		
220000	9474					1,31	279		
230000	9904					1,37	302		
240000	10335					1,43	326		
250000	10766					1,49	351		
260000	11196					1,55	377		
270000	11627					1,61	403		
280000	12057					1,67	431		
290000	12488					1,73	459		
300000	12919					1,79	488		
310000	13349					1,85	518		
320000	13780					1,91	548		
330000	14211					1,97	579		
340000	14641					2,03	612		
350000	15072					2,09	644		
360000	15502					2,14	678		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 20 \text{ K} (70 \text{ °C}/50 \text{ °C})$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm	
d_i	60 mm			73 mm			90 mm	
V/I	2,83 l/m			4,18 l/m			6,36 l/m	
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	R Pa/m
70000	3014	0,30	17	0,20	6	0,13	2	
90000	3876	0,39	26	0,26	10	0,17	4	
110000	4737	0,47	37	0,32	14	0,21	5	
130000	5598	0,56	50	0,38	19	0,25	7	
150000	6459	0,65	64	0,44	25	0,29	9	
170000	7321	0,73	80	0,49	31	0,33	12	
190000	8182	0,82	98	0,55	38	0,36	14	
210000	9043	0,90	118	0,61	46	0,40	17	
230000	9904	0,99	138	0,67	54	0,44	20	
250000	10766	1,08	161	0,73	63	0,48	23	
270000	11627	1,16	185	0,79	72	0,52	26	
290000	12488	1,25	210	0,84	82	0,55	30	
310000	13349	1,33	237	0,90	92	0,59	34	
330000	14211	1,42	265	0,96	103	0,63	38	
350000	15072	1,51	295	1,02	115	0,67	42	
370000	15933	1,59	326	1,08	127	0,71	46	
390000	16794	1,68	359	1,13	140	0,75	51	
410000	17656	1,76	392	1,19	153	0,78	56	
430000	18517	1,85	428	1,25	167	0,82	61	
450000	19378	1,94	464	1,31	181	0,86	66	
470000	20239	2,02	503	1,37	196	0,90	71	
490000	21100			1,42	211	0,94	77	
510000	21962			1,48	227	0,98	83	
530000	22823			1,54	243	1,01	89	
550000	23684			1,60	260	1,05	95	
570000	24545			1,66	277	1,09	101	
590000	25407			1,72	295	1,13	108	
610000	26268			1,77	313	1,17	114	
630000	27129			1,83	332	1,21	121	
650000	27990			1,89	352	1,24	128	
670000	28852			1,95	372	1,28	136	
690000	29713			2,01	392	1,32	143	
710000	30574					1,36	151	
730000	31435					1,40	158	
750000	32297					1,43	166	
770000	33158					1,47	174	
790000	34019					1,51	183	
810000	34880					1,55	191	
830000	35742					1,59	200	
850000	36603					1,63	209	
870000	37464					1,66	218	
890000	38325					1,70	227	
910000	39187					1,74	236	
930000	40048					1,78	246	
950000	40909					1,82	255	
970000	41770					1,86	265	
990000	42632					1,89	275	
1010000	43493					1,93	285	
1030000	44354					1,97	296	
1050000	45215					2,01	306	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 15 \text{ K} (70 \text{ °C}/55 \text{ °C})$

$d_a \times s$	d_i	14 x 2 mm		16 x 2 mm	
	V/I	10 mm	0,08 l/m	12 mm	0,11 l/m
Q	W	m	w	R	w
		kg/h	m/s	Pa/m	m/s
200		11	0,04	5	0,03
400		23	0,08	17	0,06
600		34	0,12	34	0,09
800		46	0,17	55	0,11
1000		57	0,21	81	0,14
1200		69	0,25	111	0,17
1400		80	0,29	145	0,20
1600		92	0,33	182	0,23
1800		103	0,37	223	0,26
2000		115	0,41	268	0,29
2200		126	0,46	316	0,32
2400		138	0,50	367	0,34
2600		149	0,54	422	0,37
2800		161	0,58	480	0,40
3000		172	0,62	542	0,43
3200		184	0,66	606	0,46
3400		195	0,70	674	0,49
3600		207	0,74	745	0,52
3800		218	0,79	819	0,55
4000		230	0,83	896	0,57
4200		241	0,87	976	0,60
4400		253	0,91	1060	0,63
4600		264	0,95	1146	0,66
4800		276	0,99	1235	0,69
5000		287	1,03	1327	0,72
5200		299			0,75
5400		310			0,78
5600		322			0,80
5800		333			0,83
6000		344			0,86
6200		356			0,89
6400		367			0,92
6600		379			0,95
6800		390			0,98
7000		402			1,01
7200		413			
7400		425			
7600		436			
7800		448			
8000		459			
8200		471			
8400		482			
8600		494			
8800		505			
9000		517			
9200		528			
9400		540			
9600		551			
9800		563			
10000		574			

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 15 \text{ K} (70 \text{ }^\circ\text{C}/55 \text{ }^\circ\text{C})$

$d_a \times s$	20 x 2,25 mm			25 x 2,5 mm			32 x 3 mm		
d_i	15,5 mm			20 mm			26 mm		
V/I	0,19 l/m			0,31 l/m			0,53 l/m		
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
1000	57	0,09	10	0,05	3	0,03	1		
1500	86	0,13	21	0,08	6	0,05	2		
2000	115	0,17	34	0,10	10	0,06	3		
2500	144	0,22	50	0,13	15	0,08	4		
3000	172	0,26	68	0,16	20	0,09	6		
3500	201	0,30	89	0,18	27	0,11	8		
4000	230	0,34	112	0,21	33	0,12	10		
4500	258	0,39	137	0,23	41	0,14	12		
5000	287	0,43	165	0,26	49	0,15	14		
5500	316	0,47	195	0,28	58	0,17	17		
6000	344	0,52	227	0,31	68	0,18	19		
6500	373	0,56	261	0,34	78	0,20	22		
7000	402	0,60	298	0,36	89	0,21	25		
7500	431	0,65	336	0,39	100	0,23	29		
8000	459	0,69	376	0,41	112	0,24	32		
8500	488	0,73	419	0,44	124	0,26	36		
9000	517	0,78	463	0,47	138	0,28	40		
9500	545	0,82	509	0,49	151	0,29	43		
10000	574	0,86	558	0,52	166	0,31	48		
10500	603	0,90	608	0,54	180	0,32	52		
11000	632	0,95	660	0,57	196	0,34	56		
11500	660	0,99	714	0,59	212	0,35	61		
12000	689	1,03	770	0,62	228	0,37	65		
12500	718			0,65	245	0,38	70		
13000	746			0,67	263	0,40	75		
13500	775			0,70	281	0,41	80		
14000	804			0,72	300	0,43	86		
14500	833			0,75	319	0,44	91		
15000	861			0,78	339	0,46	97		
16000	919			0,83	380	0,49	109		
17000	976			0,88	423	0,52	121		
18000	1033			0,93	468	0,55	134		
19000	1091			0,98	515	0,58	147		
20000	1148			1,03	564	0,61	161		
22000	1263			1,14	668	0,67	191		
24000	1378			1,24	780	0,73	222		
26000	1493			1,34	900	0,80	256		
28000	1608			1,45	1027	0,86	293		
30000	1722			1,55	1161	0,92	331		
32000	1837					0,98	371		
34000	1952					1,04	413		
36000	2067					1,10	458		
38000	2182					1,16	504		
40000	2297					1,22	552		
42000	2411					1,29	603		
44000	2526					1,35	655		
46000	2641					1,41	709		
48000	2756					1,47	766		
50000	2871					1,53	824		
52000	2986					1,59	884		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 15 \text{ K} (70 \text{ °C}/55 \text{ °C})$

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm		
d_i	32 mm	0,80 l/m	w	41 mm	1,32 l/m	w	51 mm	2,04 l/m	w
V/I	m	m/s	R	m	m/s	R	m	m/s	R
Q			Pa/m			Pa/m			Pa/m
W	kg/h	m/s							
8000	459	0,16	12	0,10	4	0,06	1		
10000	574	0,20	18	0,12	5	0,08	2		
12000	689	0,24	24	0,15	8	0,10	3		
14000	804	0,28	32	0,17	10	0,11	3		
16000	919	0,32	40	0,20	12	0,13	4		
18000	1033	0,36	50	0,22	15	0,14	5		
20000	1148	0,40	60	0,25	18	0,16	7		
22000	1263	0,44	71	0,27	22	0,17	8		
24000	1378	0,48	83	0,30	25	0,19	9		
26000	1493	0,53	95	0,32	29	0,21	10		
28000	1608	0,57	108	0,34	33	0,22	12		
30000	1722	0,61	123	0,37	38	0,24	13		
32000	1837	0,65	137	0,39	42	0,25	15		
34000	1952	0,69	153	0,42	47	0,27	17		
36000	2067	0,73	170	0,44	52	0,29	18		
38000	2182	0,77	187	0,47	57	0,30	20		
40000	2297	0,81	204	0,49	63	0,32	22		
42000	2411	0,85	223	0,52	68	0,33	24		
44000	2526	0,89	242	0,54	74	0,35	26		
46000	2641	0,93	262	0,57	80	0,37	28		
48000	2756	0,97	283	0,59	86	0,38	30		
50000	2871	1,01	304	0,62	93	0,40	33		
55000	3158	1,11	361	0,68	110	0,44	39		
60000	3445	1,21	422	0,74	129	0,48	45		
65000	3732	1,31	487	0,80	148	0,52	52		
70000	4019	1,41	556	0,86	169	0,56	60		
75000	4306	1,52	629	0,92	192	0,60	67		
80000	4593			0,98	215	0,64	76		
85000	4880			1,05	240	0,68	84		
90000	5167			1,11	266	0,72	93		
95000	5455			1,17	293	0,76	103		
100000	5742			1,23	321	0,80	113		
105000	6029			1,29	351	0,84	123		
110000	6316			1,35	381	0,87	134		
115000	6603			1,42	413	0,91	145		
120000	6890			1,48	446	0,95	156		
125000	7177			1,54	480	0,99	168		
130000	7464					1,03	180		
140000	8038					1,11	206		
150000	8612					1,19	233		
160000	9187					1,27	262		
170000	9761					1,35	292		
180000	10335					1,43	324		
190000	10909					1,51	357		
200000	11483					1,59	392		
210000	12057					1,67	428		
220000	12632					1,75	466		
230000	13206					1,83	505		
240000	13780					1,91	545		
250000	14354					1,99	587		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 15 \text{ K} (70 \text{ °C}/55 \text{ °C})$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm	
d_i	60 mm	2,83 l/m	w	73 mm	4,18 l/m	w	90 mm	6,36 l/m
V/I	m	m/s	R	m/s	R	m/s	m/s	R
Q	m	kg/h	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	m/s	Pa/m
40000	2297	0,23	10	0,16	4	0,10	1	
50000	2871	0,29	15	0,19	6	0,13	2	
60000	3445	0,34	21	0,23	8	0,15	3	
70000	4019	0,40	27	0,27	11	0,18	4	
80000	4593	0,46	35	0,31	14	0,20	5	
90000	5167	0,52	43	0,35	17	0,23	6	
100000	5742	0,57	52	0,39	20	0,26	7	
110000	6316	0,63	61	0,43	24	0,28	9	
120000	6890	0,69	72	0,47	28	0,31	10	
130000	7464	0,75	83	0,50	32	0,33	12	
140000	8038	0,80	95	0,54	37	0,36	14	
150000	8612	0,86	107	0,58	42	0,38	15	
160000	9187	0,92	120	0,62	47	0,41	17	
170000	9761	0,98	134	0,66	52	0,43	19	
180000	10335	1,03	148	0,70	58	0,46	21	
190000	10909	1,09	164	0,74	64	0,49	23	
200000	11483	1,15	180	0,78	70	0,51	26	
220000	12632	1,26	213	0,85	83	0,56	30	
240000	13780	1,38	249	0,93	97	0,61	36	
260000	14928	1,49	288	1,01	112	0,66	41	
280000	16077	1,61	329	1,09	128	0,72	47	
300000	17225	1,72	373	1,16	145	0,77	53	
320000	18373	1,84	419	1,24	163	0,82	60	
340000	19522	1,95	468	1,32	182	0,87	67	
360000	20670	2,07	519	1,40	202	0,92	74	
380000	21818			1,48	223	0,97	81	
400000	22967			1,55	244	1,02	89	
420000	24115			1,63	267	1,07	97	
440000	25263			1,71	290	1,12	106	
460000	26411			1,79	315	1,17	115	
480000	27560			1,86	340	1,23	124	
500000	28708			1,94	366	1,28	134	
520000	29856			2,02	393	1,33	143	
540000	31005					1,38	154	
560000	32153					1,43	164	
580000	33301					1,48	175	
600000	34450					1,53	186	
620000	35598					1,58	197	
640000	36746					1,63	209	
660000	37895					1,69	221	
680000	39043					1,74	233	
700000	40191					1,79	246	
720000	41340					1,84	259	
740000	42488					1,89	272	
760000	43636					1,94	286	
780000	44785					1,99	299	
800000	45933					2,04	314	
820000	47081					2,09	328	
840000	48230					2,15	343	
860000	49378					2,20	358	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 10 \text{ K} (55 \text{ }^\circ\text{C}/45 \text{ }^\circ\text{C})$

d_a x s	14 x 2 mm			16 x 2 mm		
d_i	10 mm		12 mm	0,08 l/m		0,11 l/m
V/I	W		w	R	R	R
	m	kg/h	m/s	Pa/m		Pa/m
200	17		0,06	11	0,04	5
300	26		0,09	22	0,06	9
400	34		0,12	36	0,09	15
500	43		0,15	52	0,11	22
600	52		0,19	71	0,13	30
700	60		0,22	93	0,15	39
800	69		0,25	116	0,17	49
900	78		0,28	142	0,19	60
1000	86		0,31	171	0,21	72
1100	95		0,34	201	0,24	85
1200	103		0,37	234	0,26	99
1300	112		0,40	268	0,28	113
1400	121		0,43	305	0,30	129
1500	129		0,46	343	0,32	145
1600	138		0,49	384	0,34	162
1700	146		0,52	427	0,36	180
1800	155		0,56	471	0,39	199
1900	164		0,59	517	0,41	218
2000	172		0,62	566	0,43	238
2100	181		0,65	616	0,45	259
2200	189		0,68	668	0,47	281
2300	198		0,71	722	0,49	304
2400	207		0,74	777	0,51	327
2500	215		0,77	835	0,54	351
2600	224		0,80	894	0,56	376
2700	233		0,83	955	0,58	402
2800	241		0,86	1018	0,60	428
2900	250		0,89	1082	0,62	455
3000	258		0,93	1148	0,64	483
3200	276		0,99	1286	0,69	540
3400	293		1,05	1430	0,73	601
3600	310				0,77	664
3800	327				0,81	730
4000	344				0,86	799
4200	362				0,90	870
4400	379				0,94	945
4600	396				0,99	1021
4800	413				1,03	1101
5000	431					
5200	448					
5400	465					
5600	482					
5800	500					
6000	517					
6200	534					
6400	551					
6600	568					
6800	586					
7000	603					
7200	620					

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 10 \text{ K} (55 \text{ °C}/45 \text{ °C})$

$d_a \times s$	20 x 2,25 mm		25 x 2,5 mm		32 x 3 mm	
d_i	15,5 mm	0,19 l/m	20 mm	0,31 l/m	26 mm	0,53 l/m
V/I	w	w	R	w	R	w
Q	m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
W	kg/h					
500	43	0,06	7	0,04	2	0,02
1000	86	0,13	22	0,08	7	0,05
1500	129	0,19	43	0,12	13	0,07
2000	172	0,26	71	0,15	21	0,09
2500	215	0,32	104	0,19	31	0,11
3000	258	0,39	143	0,23	43	0,14
3500	301	0,45	188	0,27	56	0,16
4000	344	0,51	237	0,31	71	0,18
4500	388	0,58	291	0,35	87	0,21
5000	431	0,64	350	0,39	104	0,23
5500	474	0,71	414	0,42	123	0,25
6000	517	0,77	482	0,46	143	0,27
6500	560	0,83	555	0,50	165	0,30
7000	603	0,90	632	0,54	188	0,32
7500	646	0,96	714	0,58	212	0,34
8000	689	1,03	800	0,62	237	0,37
8500	732			0,66	264	0,39
9000	775			0,69	292	0,41
9500	818			0,73	321	0,43
10000	861			0,77	352	0,46
10500	904			0,81	383	0,48
11000	947			0,85	416	0,50
11500	990			0,89	450	0,52
12000	1033			0,93	486	0,55
12500	1077			0,96	522	0,57
13000	1120			1,00	560	0,59
13500	1163			1,04	598	0,62
14000	1206			1,08	638	0,64
14500	1249			1,12	679	0,66
15000	1292			1,16	721	0,68
16000	1378			1,23	809	0,73
17000	1464			1,31	901	0,78
18000	1550			1,39	997	0,82
19000	1636			1,47	1098	0,87
20000	1722			1,54	1203	0,91
21000	1809					0,96
22000	1895					1,00
23000	1981					1,05
24000	2067					1,10
25000	2153					1,14
26000	2239					1,19
27000	2325					1,23
28000	2411					1,28
29000	2498					1,32
30000	2584					1,37
31000	2670					1,41
32000	2756					1,46
33000	2842					1,51
34000	2928					1,55
35000	3014					1,60

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 10 \text{ K} (55^\circ\text{C}/45^\circ\text{C})$

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm		
d_i	32 mm			41 mm			51 mm		
V/I	0,80 l/m			1,32 l/m			2,04 l/m		
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
2000	172	0,06	2	0,04	1	0,02	1		
4000	344	0,12	8	0,07	2	0,05	1		
6000	517	0,18	15	0,11	5	0,07	2		
8000	689	0,24	25	0,15	8	0,09	3		
10000	861	0,30	38	0,18	12	0,12	4		
12000	1033	0,36	52	0,22	16	0,14	6		
14000	1206	0,42	68	0,26	21	0,17	7		
16000	1378	0,48	86	0,29	26	0,19	9		
18000	1550	0,54	106	0,33	32	0,21	11		
20000	1722	0,60	127	0,37	39	0,24	14		
22000	1895	0,66	151	0,40	46	0,26	16		
24000	2067	0,72	176	0,44	54	0,28	19		
26000	2239	0,78	203	0,48	62	0,31	22		
28000	2411	0,84	231	0,51	71	0,33	25		
30000	2584	0,90	261	0,55	80	0,36	28		
32000	2756	0,96	293	0,59	90	0,38	32		
34000	2928	1,02	327	0,62	100	0,40	35		
36000	3100	1,08	362	0,66	111	0,43	39		
38000	3273	1,14	398	0,70	122	0,45	43		
40000	3445	1,20	437	0,73	133	0,47	47		
42000	3617	1,27	476	0,77	145	0,50	51		
44000	3789	1,33	518	0,81	158	0,52	56		
46000	3962	1,39	561	0,84	171	0,55	60		
48000	4134	1,45	605	0,88	185	0,57	65		
50000	4306	1,51	651	0,92	199	0,59	70		
55000	4737			1,01	235	0,65	83		
60000	5167			1,10	275	0,71	97		
65000	5598			1,19	317	0,77	112		
70000	6029			1,28	362	0,83	127		
75000	6459			1,38	410	0,89	144		
80000	6890			1,47	461	0,95	162		
85000	7321			1,56	514	1,01	180		
90000	7751					1,07	200		
95000	8182					1,13	220		
100000	8612					1,19	241		
105000	9043					1,25	263		
110000	9474					1,30	286		
115000	9904					1,36	310		
120000	10335					1,42	335		
125000	10766					1,48	360		
130000	11196					1,54	387		
135000	11627					1,60	414		
140000	12057					1,66	442		
145000	12488					1,72	471		
150000	12919					1,78	500		
155000	13349					1,84	531		
160000	13780					1,90	562		
165000	14211					1,96	594		
170000	14641					2,02	627		
175000	15072					2,08	661		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohreibungsdrukgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 10 \text{ K} (55^\circ\text{C}/45^\circ\text{C})$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm		
d_i	60 mm 2,83 l/m			73 mm 4,18 l/m			90 mm 6,36 l/m		
V/I	w	R	Pa/m	w	R	Pa/m	w	R	Pa/m
Q	m	kg/h	m/s	w	R	Pa/m	w	R	Pa/m
40000	3445	0,34	22	0,23	8	0,15	3		
50000	4306	0,43	32	0,29	13	0,19	5		
60000	5167	0,51	44	0,35	17	0,23	6		
70000	6029	0,60	58	0,41	23	0,27	8		
80000	6890	0,69	74	0,46	29	0,30	11		
90000	7751	0,77	92	0,52	36	0,34	13		
100000	8612	0,86	111	0,58	43	0,38	16		
110000	9474	0,94	131	0,64	51	0,42	19		
120000	10335	1,03	153	0,69	60	0,46	22		
130000	11196	1,11	177	0,75	69	0,50	25		
140000	12057	1,20	202	0,81	79	0,53	29		
150000	12919	1,29	229	0,87	89	0,57	33		
160000	13780	1,37	257	0,93	100	0,61	37		
170000	14641	1,46	287	0,98	112	0,65	41		
180000	15502	1,54	318	1,04	124	0,69	45		
190000	16364	1,63	351	1,10	137	0,72	50		
200000	17225	1,71	385	1,16	150	0,76	55		
210000	18086	1,80	420	1,22	164	0,80	60		
220000	18947	1,88	457	1,27	178	0,84	65		
230000	19809	1,97	495	1,33	193	0,88	71		
240000	20670	2,06	535	1,39	208	0,91	76		
250000	21531			1,45	224	0,95	82		
260000	22392			1,50	241	0,99	88		
270000	23254			1,56	258	1,03	94		
280000	24115			1,62	275	1,07	101		
290000	24976			1,68	293	1,10	107		
300000	25837			1,74	312	1,14	114		
310000	26699			1,79	331	1,18	121		
320000	27560			1,85	350	1,22	128		
330000	28421			1,91	371	1,26	135		
340000	29282			1,97	391	1,29	143		
350000	30144			2,03	412	1,33	150		
360000	31005					1,37	158		
370000	31866					1,41	166		
380000	32727					1,45	175		
390000	33589					1,49	183		
400000	34450					1,52	192		
410000	35311					1,56	200		
420000	36172					1,60	209		
430000	37033					1,64	218		
440000	37895					1,68	228		
450000	38756					1,71	237		
460000	39617					1,75	247		
470000	40478					1,79	257		
480000	41340					1,83	267		
490000	42201					1,87	277		
500000	43062					1,90	287		
510000	43923					1,94	298		
520000	44785					1,98	308		
530000	45646					2,02	319		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 5 \text{ K} (50^\circ\text{C}/45^\circ\text{C})$

d_a x s	14 x 2 mm			16 x 2 mm		
d_i	10 mm			12 mm		
V/I	0,08 l/m			0,11 l/m		
Q	m	w	R	m	w	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
200	34	0,12	36	0,09	16	
250	43	0,15	53	0,11	23	
300	52	0,18	72	0,13	31	
350	60	0,22	94	0,15	40	
400	69	0,25	118	0,17	50	
450	78	0,28	144	0,19	61	
500	86	0,31	173	0,21	73	
550	95	0,34	203	0,24	86	
600	103	0,37	236	0,26	100	
650	112	0,40	271	0,28	115	
700	121	0,43	308	0,30	130	
750	129	0,46	347	0,32	146	
800	138	0,49	388	0,34	164	
850	146	0,52	431	0,36	182	
900	155	0,55	476	0,39	201	
950	164	0,59	523	0,41	220	
1000	172	0,62	571	0,43	241	
1050	181	0,65	622	0,45	262	
1100	189	0,68	674	0,47	284	
1150	198	0,71	729	0,49	307	
1200	207	0,74	785	0,51	330	
1250	215	0,77	843	0,53	355	
1300	224	0,80	902	0,56	380	
1350	233	0,83	964	0,58	406	
1400	241	0,86	1027	0,60	432	
1450	250	0,89	1092	0,62	459	
1500	258	0,92	1159	0,64	487	
1550	267	0,96	1227	0,66	516	
1600	276	0,99	1298	0,68	546	
1650	284	1,02	1370	0,71	576	
1700	293			0,73	607	
1750	301			0,75	638	
1800	310			0,77	670	
1850	319			0,79	703	
1900	327			0,81	737	
1950	336			0,83	771	
2000	344			0,86	806	
2100	362			0,90	878	
2200	379			0,94	953	
2300	396			0,98	1030	
2400	413			1,03	1111	
2500	431					
2600	448					
2700	465					
2800	482					
2900	500					
3000	517					
3100	534					
3200	551					
3300	568					

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 5 \text{ K}$ ($50^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$)

$d_a \times s$	20 x 2,25 mm		25 x 2,5 mm		32 x 3 mm	
d_i	15,5 mm	0,19 l/m	20 mm	0,31 l/m	26 mm	0,53 l/m
V/I	w	R	w	R	w	R
Q	m	Pa/m	m	Pa/m	m	Pa/m
W	kg/h	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
400	69	0,10	15	0,06	5	0,04
600	103	0,15	30	0,09	9	0,05
800	138	0,21	49	0,12	15	0,07
1000	172	0,26	72	0,15	22	0,09
1200	207	0,31	98	0,18	29	0,11
1400	241	0,36	128	0,22	38	0,13
1600	276	0,41	162	0,25	48	0,15
1800	310	0,46	199	0,28	59	0,16
2000	344	0,51	239	0,31	71	0,18
2200	379	0,56	282	0,34	84	0,20
2400	413	0,62	329	0,37	98	0,22
2600	448	0,67	378	0,40	113	0,24
2800	482	0,72	431	0,43	128	0,26
3000	517	0,77	486	0,46	145	0,27
3200	551	0,82	545	0,49	162	0,29
3400	586	0,87	606	0,52	180	0,31
3600	620	0,92	670	0,55	199	0,33
3800	655	0,97	737	0,59	219	0,35
4000	689	1,03	807	0,62	240	0,36
4200	723			0,65	261	0,38
4400	758			0,68	283	0,40
4600	792			0,71	306	0,42
4800	827			0,74	330	0,44
5000	861			0,77	355	0,46
5200	896			0,80	380	0,47
5400	930			0,83	407	0,49
5600	965			0,86	434	0,51
5800	999			0,89	461	0,53
6000	1033			0,92	490	0,55
6500	1120			1,00	564	0,59
7000	1206			1,08	643	0,64
7500	1292			1,16	727	0,68
8000	1378			1,23	815	0,73
8500	1464			1,31	908	0,77
9000	1550			1,39	1005	0,82
9500	1636			1,46	1107	0,87
10000	1722			1,54	1213	0,91
10500	1809					0,96
11000	1895					1,00
11500	1981					1,05
12000	2067					1,09
12500	2153					1,14
13000	2239					1,18
13500	2325					1,23
14000	2411					1,28
14500	2498					1,32
15000	2584					1,37
15500	2670					1,41
16000	2756					1,46
16500	2842					1,50

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohreibungsdrukgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 5 \text{ K}$ ($50^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$)

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm			
d_i	32 mm	0,80 l/m	w	26	0,15	8	51 mm	2,04 l/m	w	R
V/I				R	m/s	R			m/s	Pa/m
Q W	m kg/h	m/s	R Pa/m		R m/s	R Pa/m			R m/s	R Pa/m
4000	689	0,24	26		0,15	8			0,09	3
5000	861	0,30	38		0,18	12			0,12	4
6000	1033	0,36	52		0,22	16			0,14	6
7000	1206	0,42	68		0,26	21			0,17	7
8000	1378	0,48	87		0,29	27			0,19	9
9000	1550	0,54	107		0,33	33			0,21	12
10000	1722	0,60	128		0,37	39			0,24	14
11000	1895	0,66	152		0,40	47			0,26	16
12000	2067	0,72	177		0,44	54			0,28	19
13000	2239	0,78	204		0,48	63			0,31	22
14000	2411	0,84	233		0,51	71			0,33	25
15000	2584	0,90	264		0,55	81			0,36	28
16000	2756	0,96	296		0,59	90			0,38	32
17000	2928	1,02	329		0,62	101			0,40	36
18000	3100	1,08	365		0,66	111			0,43	39
19000	3273	1,14	402		0,70	123			0,45	43
20000	3445	1,20	440		0,73	134			0,47	47
22000	3789	1,32	522		0,81	159			0,52	56
24000	4134	1,44	610		0,88	186			0,57	66
26000	4478	1,56	704		0,95	215			0,62	76
28000	4823				1,03	245			0,66	86
30000	5167				1,10	277			0,71	97
32000	5512				1,17	311			0,76	109
34000	5856				1,25	347			0,81	122
36000	6201				1,32	384			0,85	135
38000	6545				1,39	423			0,90	149
40000	6890				1,47	464			0,95	163
42000	7234				1,54	506			0,99	178
44000	7579								1,04	193
46000	7923								1,09	209
48000	8268								1,14	226
50000	8612								1,18	243
52000	8957								1,23	261
54000	9301								1,28	279
56000	9646								1,33	298
58000	9990								1,37	317
60000	10335								1,42	337
62000	10679								1,47	358
64000	11024								1,52	379
66000	11368								1,56	400
68000	11713								1,61	422
70000	12057								1,66	445
72000	12402								1,71	468
74000	12746								1,75	492
76000	13091								1,80	516
78000	13435								1,85	541
80000	13780								1,90	566
82000	14124								1,94	592
84000	14469								1,99	618
86000	14813								2,04	645

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Heizfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 5 \text{ K}$ ($50^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$)

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm		
d_i	60 mm			73 mm			90 mm		
V/I	2,83 l/m			4,18 l/m			6,36 l/m		
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
20000	3445	0,34	22	0,23	9	0,15	3		
25000	4306	0,43	32	0,29	13	0,19	5		
30000	5167	0,51	45	0,35	18	0,23	6		
35000	6029	0,60	59	0,40	23	0,27	8		
40000	6890	0,68	75	0,46	29	0,30	11		
45000	7751	0,77	92	0,52	36	0,34	13		
50000	8612	0,86	112	0,58	44	0,38	16		
55000	9474	0,94	132	0,64	52	0,42	19		
60000	10335	1,03	155	0,69	60	0,46	22		
65000	11196	1,11	178	0,75	70	0,49	26		
70000	12057	1,20	204	0,81	80	0,53	29		
75000	12919	1,28	231	0,87	90	0,57	33		
80000	13780	1,37	259	0,93	101	0,61	37		
85000	14641	1,45	289	0,98	113	0,65	41		
90000	15502	1,54	321	1,04	125	0,68	46		
95000	16364	1,63	353	1,10	138	0,72	50		
100000	17225	1,71	388	1,16	151	0,76	55		
105000	18086	1,80	423	1,21	165	0,80	60		
110000	18947	1,88	460	1,27	179	0,84	66		
115000	19809	1,97	499	1,33	194	0,87	71		
120000	20670	2,05	539	1,39	210	0,91	77		
125000	21531			1,45	226	0,95	83		
130000	22392			1,50	242	0,99	89		
135000	23254			1,56	260	1,03	95		
140000	24115			1,62	277	1,06	101		
145000	24976			1,68	295	1,10	108		
150000	25837			1,73	314	1,14	115		
155000	26699			1,79	333	1,18	122		
160000	27560			1,85	353	1,22	129		
165000	28421			1,91	373	1,26	136		
170000	29282			1,97	394	1,29	144		
175000	30144			2,02	415	1,33	152		
180000	31005					1,37	159		
185000	31866					1,41	168		
190000	32727					1,45	176		
195000	33589					1,48	184		
200000	34450					1,52	193		
205000	35311					1,56	202		
210000	36172					1,60	211		
215000	37033					1,64	220		
220000	37895					1,67	229		
225000	38756					1,71	239		
230000	39617					1,75	248		
235000	40478					1,79	258		
240000	41340					1,83	268		
245000	42201					1,86	279		
250000	43062					1,90	289		
255000	43923					1,94	300		
260000	44785					1,98	310		
265000	45646					2,02	321		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 6 \text{ K} (6 \text{ }^\circ\text{C}/12 \text{ }^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	d_i	14 x 2 mm		16 x 2 mm				
V/I	Q	W	m kg/h	m/s	R Pa/m	w	m/s	R Pa/m
-100	14		0,05	12	0,04		5	
-200	29		0,10	36	0,07		15	
-300	43		0,15	69	0,11		30	
-400	57		0,20	112	0,14		48	
-500	72		0,25	162	0,18		69	
-600	86		0,30	220	0,21		94	
-700	100		0,36	286	0,25		122	
-800	115		0,41	358	0,28		152	
-900	129		0,46	437	0,32		186	
-1000	144		0,51	523	0,35		222	
-1100	158		0,56	615	0,39		261	
-1200	172		0,61	714	0,42		303	
-1300	187		0,66	818	0,46		347	
-1400	201		0,71	929	0,49		394	
-1500	215		0,76	1046	0,53		443	
-1600	230		0,81	1169	0,56		495	
-1700	244		0,86	1297	0,60		549	
-1800	258		0,91	1432	0,63		605	
-1900	273		0,96	1572	0,67		664	
-2000	287		1,02	1717	0,71		726	
-2100	301				0,74		789	
-2200	316				0,78		855	
-2300	330				0,81		923	
-2400	344				0,85		994	
-2500	359				0,88		1066	
-2600	373				0,92		1141	
-2700	388				0,95		1218	
-2800	402				0,99		1297	
-2900	416				1,02		1379	
-3000	431							
-3100	445							
-3200	459							
-3300	474							
-3400	488							
-3500	502							
-3600	517							
-3700	531							
-3800	545							
-3900	560							
-4000	574							
-4100	589							
-4200	603							
-4300	617							
-4400	632							
-4500	646							
-4600	660							
-4700	675							
-4800	689							
-4900	703							
-5000	718							

* Eine mögliche Kondensatbildung ist zu berücksichtigen. Es sind gegebenenfalls geeignete Maßnahmen zur Kondensatableitung zu treffen. Bei ungenügend gedämmten Kaltwasserleitungen kann es zu Tauwasserbildung auf der Dämmschichtoberfläche kommen, ungeeignete Materialien können durchfeuchten. Deshalb sollten geschlossenzellige oder vergleichbare Materialien mit einem hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand verwendet werden. Alle Stoß-, Schnitt-, Naht- und Endstellen sind wasserdampfdicht zu verschließen.

Q= Leistung in Watt

w= Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R= Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 6 \text{ K} (6 \text{ }^{\circ}\text{C}/12 \text{ }^{\circ}\text{C})^*$

$d_a \times s$	$20 \times 2,25 \text{ mm}$	$25 \times 2,5 \text{ mm}$	$32 \times 3 \text{ mm}$
d_i	$15,5 \text{ mm}$	20 mm	26 mm
V/I	$0,19 \text{ l/m}$	$0,31 \text{ l/m}$	$0,53 \text{ l/m}$
Q	w	R	R
W	m kg/h	m/s Pa/m	m/s Pa/m
-400	57	0,08	15
-600	86	0,13	28
-800	115	0,17	46
-1000	144	0,21	67
-1200	172	0,25	91
-1400	201	0,30	118
-1600	230	0,34	148
-1800	258	0,38	181
-2000	287	0,42	217
-2200	316	0,47	255
-2400	344	0,51	297
-2600	373	0,55	340
-2800	402	0,59	387
-3000	431	0,63	436
-3200	459	0,68	487
-3400	488	0,72	541
-3600	517	0,76	597
-3800	545	0,80	656
-4000	574	0,85	717
-4200	603	0,89	780
-4400	632	0,93	846
-4600	660	0,97	914
-4800	689	1,01	984
-5000	718		0,63
-5500	789		0,70
-6000	861		0,76
-6500	933		0,83
-7000	1005		0,89
-7500	1077		0,95
-8000	1148		1,02
-8500	1220		1,08
-9000	1292		1,14
-9500	1364		1,21
-10000	1435		1,27
-10500	1507		1,33
-11000	1579		1,40
-11500	1651		1,46
-12000	1722		1,52
-12500	1794		
-13000	1866		
-13500	1938		
-14000	2010		
-14500	2081		
-15000	2153		
-16000	2297		
-17000	2440		
-18000	2584		
-19000	2727		
-20000	2871		
-21000	3014		

Q= Leistung in Watt

w= Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R= Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 6 \text{ K} (6 \text{ }^\circ\text{C}/12 \text{ }^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	40 x 4 mm			50 x 4,5 mm			63 x 6 mm		
d_i	32 mm	0,80 l/m	w	41 mm	1,32 l/m	w	51 mm	2,04 l/m	w
V/I	m	m/s	R	m/s	R	m/s	m/s	R	m/s
Q			Pa/m		Pa/m			Pa/m	
W	kg/h	m/s							
-4000	574	0,20	23	0,12	7	0,08	3		
-6000	861	0,30	47	0,18	15	0,12	5		
-8000	1148	0,40	77	0,24	24	0,16	9		
-10000	1435	0,50	114	0,30	35	0,20	12		
-12000	1722	0,60	156	0,36	48	0,23	17		
-14000	2010	0,69	204	0,42	63	0,27	22		
-16000	2297	0,79	258	0,48	79	0,31	28		
-18000	2584	0,89	317	0,54	98	0,35	35		
-20000	2871	0,99	382	0,60	117	0,39	42		
-22000	3158	1,09	452	0,66	139	0,43	49		
-24000	3445	1,19	527	0,73	162	0,47	57		
-26000	3732	1,29	607	0,79	186	0,51	66		
-28000	4019	1,39	692	0,85	212	0,55	75		
-30000	4306	1,49	781	0,91	240	0,59	85		
-32000	4593	1,59	876	0,97	269	0,62	95		
-34000	4880			1,03	299	0,66	106		
-36000	5167			1,09	331	0,70	117		
-38000	5455			1,15	364	0,74	129		
-40000	5742			1,21	399	0,78	141		
-42000	6029			1,27	435	0,82	153		
-44000	6316			1,33	472	0,86	167		
-46000	6603			1,39	511	0,90	180		
-48000	6890			1,45	551	0,94	194		
-50000	7177			1,51	592	0,98	209		
-52000	7464					1,02	224		
-54000	7751					1,05	239		
-56000	8038					1,09	255		
-58000	8325					1,13	272		
-60000	8612					1,17	289		
-62000	8900					1,21	306		
-64000	9187					1,25	324		
-66000	9474					1,29	342		
-68000	9761					1,33	360		
-70000	10048					1,37	379		
-72000	10335					1,41	399		
-74000	10622					1,44	419		
-76000	10909					1,48	439		
-78000	11196					1,52	460		
-80000	11483					1,56	481		
-82000	11770					1,60	503		
-84000	12057					1,64	525		
-86000	12344					1,68	547		
-88000	12632					1,72	570		
-90000	12919					1,76	594		
-92000	13206					1,80	618		
-94000	13493					1,84	642		
-96000	13780					1,87	666		
-98000	14067					1,91	691		
-100000	14354					1,95	717		
-102000	14641					1,99	742		

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 6 \text{ K} (6 \text{ }^\circ\text{C}/12 \text{ }^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm	
d_i	60 mm			73 mm			90 mm	
V/I	2,83 l/m			4,18 l/m			6,36 l/m	
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	R Pa/m
-10000	1435	0,14	6	0,10	2	0,06	1	
-15000	2153	0,21	12	0,14	5	0,09	2	
-20000	2871	0,28	19	0,19	8	0,13	3	
-25000	3589	0,35	28	0,24	11	0,16	4	
-30000	4306	0,42	39	0,29	15	0,19	6	
-35000	5024	0,49	51	0,33	20	0,22	7	
-40000	5742	0,56	65	0,38	26	0,25	9	
-45000	6459	0,63	80	0,43	31	0,28	12	
-50000	7177	0,71	96	0,48	38	0,31	14	
-55000	7895	0,78	114	0,52	45	0,34	16	
-60000	8612	0,85	133	0,57	52	0,38	19	
-65000	9330	0,92	153	0,62	60	0,41	22	
-70000	10048	0,99	175	0,67	68	0,44	25	
-75000	10766	1,06	197	0,71	77	0,47	28	
-80000	11483	1,13	221	0,76	87	0,50	32	
-85000	12201	1,20	246	0,81	97	0,53	36	
-90000	12919	1,27	273	0,86	107	0,56	39	
-95000	13636	1,34	300	0,91	118	0,60	43	
-100000	14354	1,41	329	0,95	129	0,63	47	
-105000	15072	1,48	359	1,00	141	0,66	52	
-110000	15789	1,55	390	1,05	153	0,69	56	
-115000	16507	1,62	422	1,10	165	0,72	61	
-120000	17225	1,69	456	1,14	178	0,75	66	
-125000	17943	1,76	490	1,19	192	0,78	70	
-130000	18660	1,83	526	1,24	206	0,82	76	
-135000	19378	1,90	563	1,29	220	0,85	81	
-140000	20096	1,97	601	1,33	235	0,88	86	
-145000	20813	2,05	640	1,38	250	0,91	92	
-150000	21531			1,43	266	0,94	97	
-160000	22967			1,52	298	1,00	109	
-170000	24402			1,62	332	1,07	122	
-180000	25837			1,72	368	1,13	135	
-190000	27273			1,81	405	1,19	149	
-200000	28708			1,91	444	1,25	163	
-210000	30144			2,00	485	1,32	178	
-220000	31579					1,38	193	
-230000	33014					1,44	209	
-240000	34450					1,50	226	
-250000	35885					1,57	243	
-260000	37321					1,63	261	
-270000	38756					1,69	279	
-280000	40191					1,76	298	
-290000	41627					1,82	317	
-300000	43062					1,88	337	
-310000	44498					1,94	358	
-320000	45933					2,01	379	
-330000	47368					2,07	400	
-340000	48804					2,13	422	
-350000	50239					2,19	445	
-360000	51675					2,26	468	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohreibungsdrukgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 3 \text{ K} (17^\circ\text{C}/20^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	14 x 2 mm			16 x 2 mm		
d_i	10 mm	0,08 l/m	w	12 mm	0,11 l/m	w
V/I	m	m/s	R	m	m/s	R
Q	kg/h	m/s	Pa/m	m	m/s	Pa/m
-50	14	0,05	11	0,04	5	
-100	29	0,10	33	0,07	14	
-150	43	0,15	64	0,11	27	
-200	57	0,20	103	0,14	44	
-250	72	0,25	149	0,18	64	
-300	86	0,31	203	0,21	86	
-350	100	0,36	264	0,25	112	
-400	115	0,41	332	0,28	141	
-450	129	0,46	405	0,32	172	
-500	144	0,51	485	0,35	206	
-550	158	0,56	572	0,39	242	
-600	172	0,61	664	0,42	281	
-650	187	0,66	762	0,46	322	
-700	201	0,71	866	0,49	366	
-750	215	0,76	975	0,53	412	
-800	230	0,81	1090	0,57	460	
-850	244	0,86	1211	0,60	511	
-900	258	0,92	1337	0,64	564	
-950	273	0,97	1468	0,67	619	
-1000	287	1,02	1605	0,71	677	
-1050	301			0,74	736	
-1100	316			0,78	798	
-1150	330			0,81	862	
-1200	344			0,85	928	
-1250	359			0,88	996	
-1300	373			0,92	1067	
-1350	388			0,95	1139	
-1400	402			0,99	1213	
-1450	416			1,02	1290	
-1500	431					
-1550	445					
-1600	459					
-1650	474					
-1700	488					
-1750	502					
-1800	517					
-1850	531					
-1900	545					
-1950	560					
-2000	574					
-2050	589					
-2100	603					
-2150	617					
-2200	632					
-2250	646					
-2300	660					
-2350	675					
-2400	689					
-2450	703					
-2500	718					

* Eine mögliche Kondensatbildung ist zu berücksichtigen. Es sind gegebenenfalls geeignete Maßnahmen zur Kondensatableitung zu treffen. Bei ungenügend gedämmten Kaltwasserleitungen kann es zu Tauwasserbildung auf der Dämmschichtoberfläche kommen, ungeeignete Materialien können durchfeuchten. Deshalb sollten geschlossenzellige oder vergleichbare Materialien mit einem hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand verwendet werden. Alle Stoß-, Schnitt-, Naht- und Endstellen sind wasserdampfdicht zu verschließen.

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 3 \text{ K} (17^\circ\text{C}/20^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	20 x 2,25 mm		25 x 2,5 mm		32 x 3 mm	
d_i	15,5 mm		20 mm		26 mm	
V/I	0,19 l/m		0,31 l/m		0,53 l/m	
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	R Pa/m
-200	57	0,08	13	0,05	4	0,03
-400	115	0,17	42	0,10	13	0,06
-600	172	0,25	84	0,15	25	0,09
-800	230	0,34	138	0,20	41	0,12
-1000	287	0,42	202	0,25	61	0,15
-1200	344	0,51	276	0,31	83	0,18
-1400	402	0,59	361	0,36	108	0,21
-1600	459	0,68	455	0,41	136	0,24
-1800	517	0,76	558	0,46	167	0,27
-2000	574	0,85	671	0,51	200	0,30
-2200	632	0,93	792	0,56	236	0,33
-2400	689	1,02	922	0,61	275	0,36
-2600	746			0,66	316	0,39
-2800	804			0,71	360	0,42
-3000	861			0,76	406	0,45
-3200	919			0,81	454	0,48
-3400	976			0,86	505	0,51
-3600	1033			0,92	559	0,54
-3800	1091			0,97	614	0,57
-4000	1148			1,02	672	0,60
-4200	1206			1,07	732	0,63
-4400	1263			1,12	794	0,66
-4600	1321			1,17	859	0,69
-4800	1378			1,22	926	0,72
-5000	1435			1,27	995	0,75
-5200	1493			1,32	1066	0,78
-5400	1550			1,37	1139	0,81
-5600	1608			1,42	1215	0,84
-5800	1665			1,47	1293	0,87
-6000	1722			1,53	1372	0,90
-6200	1780					0,93
-6400	1837					0,96
-6600	1895					0,99
-6800	1952					1,02
-7000	2010					1,05
-7200	2067					1,08
-7400	2124					1,11
-7600	2182					1,14
-7800	2239					1,17
-8000	2297					1,20
-8200	2354					1,23
-8400	2411					1,26
-8600	2469					1,29
-8800	2526					1,32
-9000	2584					1,35
-9200	2641					1,38
-9400	2699					1,41
-9600	2756					1,44
-9800	2813					1,47
-10000	2871					1,50

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdrukgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 3 \text{ K} (17^\circ\text{C}/20^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	40 x 4 mm		50 x 4,5 mm		63 x 6 mm	
d_i	32 mm	0,80 l/m	41 mm	1,32 l/m	51 mm	2,04 l/m
V/I	w	w	R	R	w	R
Q	m	m/s	Pa/m	Pa/m	m/s	Pa/m
W	kg/h					
-2000	574	0,20	22	0,12	7	0,08
-3000	861	0,30	44	0,18	14	0,12
-4000	1148	0,40	72	0,24	22	0,16
-5000	1435	0,50	106	0,30	33	0,20
-6000	1722	0,60	146	0,36	45	0,23
-7000	2010	0,70	192	0,42	59	0,27
-8000	2297	0,79	243	0,48	75	0,31
-9000	2584	0,89	299	0,54	92	0,35
-10000	2871	0,99	360	0,61	110	0,39
-11000	3158	1,09	426	0,67	131	0,43
-12000	3445	1,19	497	0,73	152	0,47
-13000	3732	1,29	572	0,79	175	0,51
-14000	4019	1,39	653	0,85	200	0,55
-15000	4306	1,49	738	0,91	226	0,59
-16000	4593	1,59	828	0,97	253	0,63
-17000	4880			1,03	282	0,66
-18000	5167			1,09	312	0,70
-19000	5455			1,15	344	0,74
-20000	5742			1,21	376	0,78
-21000	6029			1,27	411	0,82
-22000	6316			1,33	446	0,86
-23000	6603			1,39	483	0,90
-24000	6890			1,45	521	0,94
-25000	7177			1,51	560	0,98
-26000	7464					1,02
-27000	7751					1,06
-28000	8038					1,10
-29000	8325					1,13
-30000	8612					1,17
-31000	8900					1,21
-32000	9187					1,25
-33000	9474					1,29
-34000	9761					1,33
-35000	10048					1,37
-36000	10335					1,41
-37000	10622					1,45
-38000	10909					1,49
-39000	11196					1,53
-40000	11483					1,56
-41000	11770					1,60
-42000	12057					1,64
-43000	12344					1,68
-44000	12632					1,72
-45000	12919					1,76
-46000	13206					1,80
-47000	13493					1,84
-48000	13780					1,88
-49000	14067					1,92
-50000	14354					1,96
-51000	14641					1,99

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohrreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Rohrreibungsdruckgefälle (Kühlfall) für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom bei einer Spreizung von $\Delta\vartheta = 3 \text{ K} (17^\circ\text{C}/20^\circ\text{C})^*$

$d_a \times s$	75 x 7,5 mm			90 x 8,5 mm			110 x 10 mm	
d_i	60 mm			73 mm			90 mm	
V/I	2,83 l/m			4,18 l/m			6,36 l/m	
Q W	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	R Pa/m
-8000	2297	0,23	12	0,15	5	0,10	2	
-10000	2871	0,28	18	0,19	7	0,13	3	
-12000	3445	0,34	25	0,23	10	0,15	4	
-14000	4019	0,40	33	0,27	13	0,18	5	
-16000	4593	0,45	41	0,31	16	0,20	6	
-18000	5167	0,51	51	0,34	20	0,23	7	
-20000	5742	0,57	61	0,38	24	0,25	9	
-22000	6316	0,62	72	0,42	28	0,28	10	
-24000	6890	0,68	84	0,46	33	0,30	12	
-26000	7464	0,73	97	0,50	38	0,33	14	
-28000	8038	0,79	111	0,53	44	0,35	16	
-30000	8612	0,85	125	0,57	49	0,38	18	
-32000	9187	0,90	141	0,61	55	0,40	20	
-34000	9761	0,96	157	0,65	61	0,43	23	
-36000	10335	1,02	174	0,69	68	0,45	25	
-38000	10909	1,07	191	0,73	75	0,48	28	
-40000	11483	1,13	209	0,76	82	0,50	30	
-42000	12057	1,19	228	0,80	89	0,53	33	
-44000	12632	1,24	248	0,84	97	0,55	36	
-46000	13206	1,30	269	0,88	105	0,58	39	
-48000	13780	1,36	290	0,92	113	0,60	42	
-50000	14354	1,41	312	0,95	122	0,63	45	
-52000	14928	1,47	335	0,99	131	0,65	48	
-54000	15502	1,53	358	1,03	140	0,68	51	
-56000	16077	1,58	382	1,07	149	0,70	55	
-58000	16651	1,64	407	1,11	159	0,73	58	
-60000	17225	1,70	432	1,15	169	0,75	62	
-62000	17799	1,75	459	1,18	179	0,78	66	
-64000	18373	1,81	485	1,22	190	0,80	70	
-66000	18947	1,86	513	1,26	200	0,83	74	
-68000	19522	1,92	541	1,30	211	0,85	78	
-70000	20096	1,98	570	1,34	223	0,88	82	
-75000	21531	2,12	645	1,43	252	0,94	92	
-80000	22967			1,53	283	1,00	104	
-85000	24402			1,62	315	1,07	116	
-90000	25837			1,72	349	1,13	128	
-95000	27273			1,81	385	1,19	141	
-100000	28708			1,91	422	1,26	155	
-105000	30144			2,00	461	1,32	169	
-110000	31579					1,38	183	
-115000	33014					1,44	199	
-120000	34450					1,51	215	
-125000	35885					1,57	231	
-130000	37321					1,63	248	
-135000	38756					1,70	265	
-140000	40191					1,76	283	
-145000	41627					1,82	302	
-150000	43062					1,88	321	
-155000	44498					1,95	340	
-160000	45933					2,01	360	

Q = Leistung in Watt

w = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R = Rohreibungsdruckgefälle in Pascal/Meter (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Berechnungsbeispiel

Die Auswahl der jeweiligen Rohrdimension richtet sich nach dem erforderlichen Massenstrom (Volumenstrom) für die jeweilige Teilstrecke. In Abhängigkeit der Dimension des Rohres $d_a \times s$ verändern sich die Strömungsgeschwindigkeit v und das Rohreibungsträgergefälle R . Wird das Rohr zu klein bemessen, steigt die Strömungsgeschwindigkeit v und das Rohreibungsträgergefälle R . Das führt zu höheren Strömungsgeräuschen und zum höheren Stromverbrauch der Umwälzpumpe.

Wir empfehlen daher, bei der Auslegung des Rohrnetzes folgende Geschwindigkeitsrichtwerte nicht zu überschreiten:

Heizkörperanbindungsleitung: $w \leq 0,3 \text{ m/s}$
 Heizungsverteilungsleitungen: $w \leq 0,5 \text{ m/s}$
 Heizungssteig- und Kellerleitungen: $w \leq 1,0 \text{ m/s}$

Das Rohrnetz ist so zu planen, dass die Strömungsgeschwindigkeit vom Heizkessel bis zum entferntesten Heizkörper gleichmäßig abnimmt. Dabei sind die Richtwerte für die Strömungsgeschwindigkeit einzuhalten.

In den folgenden Tabellen ist unter Berücksichtigung der maximalen Fließgeschwindigkeit, in Abhängigkeit zu der Rohrleitungsart, der Spreizung $\Delta\theta$ und der Rohrdimension $d_a \times s$, die maximale übertragbare Wärmeleistung Q_N eingetragen.

Hinweis:

Bei systemgebundenen Heizkreisen (Einrohrheizung) ist der gesamte Ringvolumenstrom aller Heizkörper zu beachten!

Heizkörperanbindungsleitung: $w \leq 0,3 \text{ m/s}$

Rohr $d_a \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3
Massenstrom \dot{m} (kg/h)	85	122	204	339	573
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 5 \text{ K}$	493	710	1185	1972	3333
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 10 \text{ K}$	986	1420	2369	3944	6666
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 15 \text{ K}$	1479	2130	3554	5916	9999
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 20 \text{ K}$	1972	2840	4738	7889	13332
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 25 \text{ K}$	2465	3550	5923	9861	16665

Heizungsverteilungsleitungen: $w \leq 0,5 \text{ m/s}$

Rohr $d_a \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Massenstrom \dot{m} (kg/h)	141	204	340	565	956	1448
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 5 \text{ K}$	822	1183	1974	3287	5555	8414
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 10 \text{ K}$	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 15 \text{ K}$	2465	3550	5923	9861	16665	25243
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 20 \text{ K}$	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 25 \text{ K}$	4109	5916	9871	16434	27774	42072

Heizungssteig- und Kellerleitungen: $w \leq 1,0 \text{ m/s}$

Rohr $d_a \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Massenstrom \dot{m} (kg/h)	283	407	679	1131	1911	2895
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 5 \text{ K}$	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 10 \text{ K}$	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 15 \text{ K}$	4930	7100	11845	19721	33329	50487
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 20 \text{ K}$	6574	9466	15794	26295	44439	67316
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta\theta = 25 \text{ K}$	8217	11833	19742	32869	55548	84144

Beispiel:

Berechnung des Massenstromes \dot{m} (kg/h)

$$\dot{m} = Q_N / [c_w \times (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL})]$$

$$\dot{m} = 1977 \text{ W} / [1,163 \text{ Wh/(kg K)} \times (70 \text{ }^\circ\text{C} - 50 \text{ }^\circ\text{C})]$$

$$\dot{m} = 85 \text{ kg/h}$$

Darin:

c_w spezifische Wärmekapazität Heizwasser $\approx 1,163 \text{ Wh/(kg K)}$

ϑ_{VL} Vorlauftemperatur in $^\circ\text{C}$, ϑ_{RL} Rücklauftemperatur in $^\circ\text{C}$

Q_N Nennleistung in W

Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Heizungsinstallationen

Die nachfolgenden Verfahren beschreiben die Druck- und Dichtheitsprüfung für die Uponor Verbundrohr und PE-Xa Installationssysteme. Für die Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Flächensystemen stehen separate Anleitungen und Prüfprotokolle zur Verfügung.

Druckprüfung für Heizungsinstallationen mit Wasser

Der Heizungsbauer/Installateur hat die Heizungsrohrleitungen nach dem Einbau und vor dem Schließen der Mauerschlitz, Wand- und Deckendurchbrüche sowie gegebenenfalls dem Aufbringen des Estrichs oder einer anderen Überdeckung einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Im Regelfall kann für die Dichtheitsprüfung Trinkwasser verwendet werden. Das Wasser sollte den Anforderungen der VDI 2035 entsprechen.

Die Heizungsanlage ist 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). Alternativ kann bei der Druckprüfung gemäß DIN EN 14336 der 1,3-fache

Betriebsdruck als Prüfdruck gewählt werden. 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 anzubringen.

Der Temperaturausgleich 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. Hierbei dürfen keine Undichtigkeiten auftreten.

Druckprüfung für Heizungsinstallation mit Druckluft oder Inertgas

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

Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Heizungsinstallationen

Prüfmedium: Wasser

uponor

KOPIERVORLAGE

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

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem MLC PE-Xa Installationssystem

Zulässiger max. Betriebsdruck (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage): _____ bar

Anlagenhöhe: _____ m

Auslegungsparameter: Vorlauftemperatur: _____ °C
Rücklauftemperatur: _____ °C

Der Temperaturausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z.B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäß, 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 der Rohrverbinder durchgeführt worden.

Beginn: _____ Uhr Datum: _____ Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ Uhr Datum: _____ Druckabfall: _____ bar

Bei der oben genannten Anlage konnte am _____ keine Undichtigkeit und keine bleibende Verformung von Bauteilen festgestellt werden.

Frostschutzmittel wurde vor Druckprüfung dem Wasser beigelegt: Ja Nein

Frostschutzmittel wurde nach Druckprüfung aus Anlage entfernt: Ja Nein

Ablauf wie oben erklärt: Ja Nein

Bestätigung der Anlagendichtheit

Ort, Datum _____

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum _____

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

Allgemeine Planungsgrundlagen zur Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Anforderungen an den Brandschutz

Normen und Richtlinien

In Deutschland sind die baulichen Anforderungen an den Brandschutz Ländersache, und werden in den Landesbauordnungen geregelt. Trotz der Einführung einer im Jahre 2002 verfassten Musterbauordnung MBO und der Tatsache, dass die Musterrichtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen MLAR 11/2005 in fast allen Bundesländern als Leitungsanlagenrichtlinie übernommen wurde, bestehen weiterhin geringe Unterschiede zwischen den ausführungs-technischen Anforderungen der Bundesländer. Zur Vereinheitlichung der Landesbauordnungen wurden jedoch die Paragraphen § 14 „Brandschutz“ und § 40 „Leitungen, Leitungsanlagen, Installationsschächte, Installationskanäle“ im Wesentlichen in die Landesbauverordnung sowie in die Durch-/Ausführungsverordnungen DVO und IVV der Länder übernommen. Der Paragraph 14 nimmt alle am Projekt beteiligten Personen und Betriebe in die Pflicht. Hierbei werden mit der Ausdrucksweise „anzuordnen“, „errichten“, „instand zu halten“ und „ändern“ sowohl die Planer, Architekten und ausführenden Betriebe als auch die Bauherrn oder Gebäudebetreiber angesprochen, welche in der laufenden Verpflichtung zur Instandhaltung der brandschutztechnischen Anlagen stehen.

Um den vorbeugenden Brandschutz zu gewährleisten, ist die Wahl der richtigen Baustoffe existenziell wichtig. Die Auswahl der Baustoffe ist in der DIN 4102 (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen) geregelt, zudem findet sich in dieser Norm eine Liste der technischen Baubestimmungen, welche zu beachten sind. Neben der DIN 4102 ist in Deutschland

auch die europäische Norm DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ gültig. Zur Errichtung einer Rohrleitungsinformation bieten die Leitungsanlagenrichtlinien (MLAR/LAR/RbALEi) die Möglichkeiten des Einbaus von Abschottungssystemen (z.B. Brand-schutzmanschetten u. Brandschutzdämmung) zur Einhaltung der brandschutztechnischen Forderungen. Bei brandschutz-technischen Abschottungssystemen sind hierbei die Einbau-regeln der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfungszeugnisse zu beachten.

Des Weiteren ist eine Übereinstimmungserklärung für jede Einbauvariante auszufüllen. Muster dieser Übereinstim-mungserklärungen sind bei dem jeweiligen Produkthersteller erhältlich. Bei allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen müssen darüber hinaus Typenschilder neben den Abschot-tungssystemen montiert werden.

The image shows a technical information sheet from Uponor. At the top right is the Uponor logo. Below it, the text reads: "Brandabschottungen für Uponor Installationsrohre in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen". Underneath that, there is a small icon of a document labeled "Technische Informationen 09-2023". The main part of the image is a photograph showing a wall made of grey concrete blocks. Inside the wall, several pipes are visible, some of which are wrapped in blue insulation. A yellow valve or fitting is also visible. The overall context is a technical guide for installing pipe systems in buildings.

Informationen zu aktuellen Brand-schutzanforderungen und Lösungen finden Sie in unserer Technischen Information **Brandabschottungen für Uponor Installationsrohre in Trinkwasser- und Heizungs-installationen**



Hinweis:

Der Planer und Verarbeiter muss sich über die jeweils gültigen und laufend aktualisierten Richtlinien und Gesetze der Bundesländer informieren und diese beachten.

Rohrleitungsdämmung

Installationsleitungen richtig dämmen

Das Dämmen von Rohrleitungen, Fittings und Armaturen vermindert den Wärmeverlust des erwärmten Wassers (PWH, PWH-C, Heizungsleitungen) und verhindert die Erwärmung von kalten Trinkwasser (PWC) in den Rohren. Aber auch gegen Korrosion, Tauwasserbildung und Schallübertragung kann eine Dämmung oder Umhüllung sinnvoll bzw. notwendig sein. Die Dämmansforderungen im Neubau aber auch im Bestand für warm- und kaltgehende Leitungen sind in diversen Normen und Verordnungen (GEG, DIN EN 806 - 2, DIN 1988-200) beschrieben.

Werkseitig vorgedämmte Uponor Installationsrohre bieten gegenüber vor Ort gedämmten Rohren entscheidende Vorteile. Sie sorgen zum einen für einen schnellen Baufortschritt und bieten gleichzeitig die Sicherheit, dass die für die jeweilige Dämmansforderung passende Dämmung eingesetzt wird. Dabei ermöglichen die guten Wärmedämmeigenschaften der eingesetzten Dämmstoffe geringe Rohraußendurchmesser bei optimaler Wärmedämmung. Durch den Einsatz von exzentrisch vorgedämmten Heizungsrohren im Fußboden- aufbau lässt sich zudem die erforderliche Aufbauhöhe gegenüber einer vergleichbaren Rundumdämmung erheblich reduzieren. Diese rechteckige Dämmung lässt sich außerdem besser in die Fußbodendämmung integrieren.



Informationen zu aktuellen Wärmedämmansforderungen und Lösungen finden Sie in unserer Technischen Information **Rohrleitungsdämmung in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen**



Presswerkzeuge für die Fittingmontage in Uponor Verbundrohrinstallationen

Systembeschreibung



Der Uponor Systemgedanke basiert auf dem perfekten Zusammenspiel aller einzelnen Systemkomponenten. Alles passt zusammen und ist für den jeweiligen Anwendungsbereich geprüft und von uns freigegeben. Neben hochwertigen Einbaukomponenten wie Rohre, Fittings und Montagezubehör legen wir großen Wert auf eine zuverlässige und praxisgerechte Werkzeugtechnik, die auf die Uponor Fittingsysteme abgestimmt ist. So weisen z.B. die Pressbacken und -schlingen die gleiche dimensionsabhängige Farbcodierung auf wie die Uponor Press-Fittings, damit auf der Baustelle nichts verwechselt werden kann.

Uponor Presswerkzeuge sind ein fester Bestandteil der Uponor Haftungserklärung und ermöglichen eine sichere und unkomplizierte Fittingmontage.

Werkzeuge für die Fittingmontage

- Bewährte Pressmaschinen und Pressbacken namhafter Hersteller
- Pressmaschinen wahlweise als Akku-, 230 V- oder als Handpresszange
- Dimensionsabhängige Farbcodierung der Pressbacken
- Wartungs- und Instandhaltungsservice
- Bestandteil der Uponor Haftungserklärung

Uponor Presswerkzeugkonzept

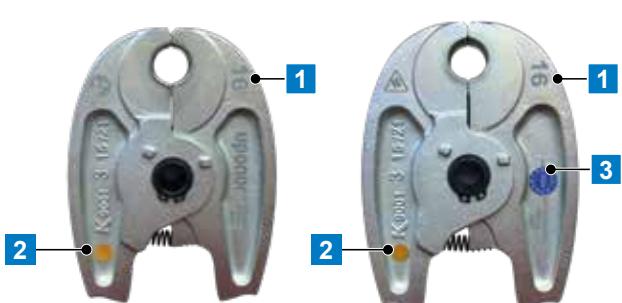
Kennzeichnung der Pressbacken

Pressbacken UPP1



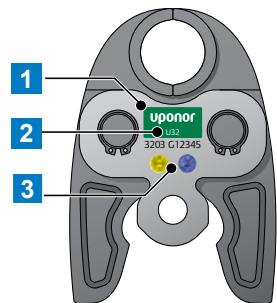
- 1 Farbcode dimensionsabhängig
- 2 Abmessung
- 3 Wartungsaufkleber

Pressbacken Mini KSP0



- 1 Abmessung
- 2 Farbcode dimensionsabhängig
- 3 Wartungsaufkleber

UPP1 (bis 2020)



Uponor Pressbacken UPP1 mit Akkupressmaschine UP 110 (sowie UP 75 und EL UP75)



Uponor Pressbacken Mini KSP0 mit Akkupressmaschine Mini²

Dimensionsbezogene Farbcodierung der Fittings und Pressbacken

Die Farbcodierung auf den Uponor Press-Fittings und den Uponor Pressbacken kennzeichnet zugehörige Dimensionen.



Farbcodierung der Uponor S-Press PLUS Fittings 16–32 mm

32 uponor 32

25 uponor 25

20 uponor 20

16 uponor 16

Uponor Werkzeuge für die Fittingmontage (Übersicht)

Uponor Werkzeuge		<i>Handpresszange</i>	 <i>UP 110 (Akku)</i>	 <i>UP 75 EL (230 V)</i>	 <i>Mini² (Akku)</i>	
		<i>Wechsel-einsätze</i>	 <i>UPP1</i>	 <i>UPP1</i>	 <i>Basispressbacke mit Pressschlinge</i>	 <i>Mini KSP0</i>
Uponor Fittings		16 – 20	16 – 32	–	–	16 – 32
		14 – 20	14 – 32	–	–	14 – 32
		–	–	40 – 50	63 – 75	–
		–	 16 – 32	 40 – 50	 63 – 110	 16 – 32
		–	–	–	–	14 – 25

Empfehlungsliste Uponor Pressbacken/externe Presswerkzeuge

Die Uponor Pressbacken UPP1 und Pressschlingen sind speziell für den Einsatz in Verbindung mit den Uponor Akku-Pressmaschinen UP 110 (1083612) und UP 75 sowie der Uponor Elektro-Pressmaschine UP 75 EL (1007082) konzipiert. Die Uponor Pressbacken Mini KSP0 sind speziell für den Einsatz in Verbindung mit den Uponor Akku-Pressmaschinen Mini und Mini2 konzipiert. Bei Verwendung anderer Pressmaschinenfabrikate sollten Sie sich Eignung, Gewährleistung und Arbeitssicherheit vom jeweiligen Hersteller bestätigen lassen. Alle Uponor Pressbacken unterliegen einem Inspek-

tionszyklus, welcher in der Bedienungsanleitung hinterlegt ist. Für den Einsatz in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation empfehlen wir eine Inspektion der Pressbacken alle 3 Jahre.



Achtung!

Diese Liste gilt nicht für das Uponor GAS-Verbundrohrsystem und die Verwendung in der Gasinstallation.

Maschinentyp (für UP 110 & UP 75)		Uponor Pressbackenabmessungen		
Bezeichnung	Merkmale	Typ 14 bis 32	Typ 40 und 50	Typ 63 bis 110 mm mit modularen Pressschlingen
Viega Typ 2	Typ 2, Seriennummer beginnend mit 96; seitl. Gestänge für Bolzenüberwachung	ja	nein	nein
Mannesmann „Alt“	Typ EFP 1; Kopf nicht drehbar	ja	nein	nein
	Type EFP 2; Kopf drehbar	ja	nein	nein
Geberit (bis 03.2001)	Typ PWH – 75; blaue Hülse über Pressbackenaufnahme	ja	nein	nein
Novopress	ECO 1 / ACO 1	ja	ja	nein
	ACO 201 / ACO 202 / ACO 203	ja	ja	nein
	ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	ja	ja	nein
	AFP 201 / EFP 201	ja	ja	nein
	AFP 202 / EFP 202	ja	ja	nein
	EFP 203	ja	ja	nein
Ridge Tool/ Von Arx	Ridgid RP300 Viega PT2 H	ja	nein	nein
	Ridgid RP300 B Viega PT3 AH	ja	ja	nein
	Viega PT3 EH	ja	ja	nein
	Ridgid RP 10B	ja	ja	nein
	Ridgid RP 10S	ja	ja	nein
	Ridgid RP 330C Viega Pressgun 4E	ja	ja	nein
	Ridgid RP 330B Viega Pressgun 4B	ja	ja	nein
	Ridgid RP 340 B/C	ja	ja	nein
	Viega Pressgun 5B	ja	ja	nein
	Ridgid RP 350 (Pistolengriff)	ja	ja	nein
	Ridgid RP 351 (Stabdesign)	ja	ja	nein
REMS	REMS Akku-Press ACC (14,4 V) (Art.-Nr. 571004 / 571014)	ja	ja	nein
	REMS Akku-Press 22 V ACC (Art.-Nr. 576010 / 576011)	ja	ja	nein
	REMS Power-Press ACC (Art.-Nr. 577000 / 577010)	ja	ja	nein
	REMS Power-Press XL ACC (Art.-Nr. 579000 / 579010 / 12)	ja	ja	nein
Roller	ROLLER'S Multi-Press ACC (14,4 V) (Art.-Nr. 571004 / 571014)	ja	ja	nein
	ROLLER'S Multi-Press 22 V ACC (Art.-Nr. 576010 / 576011)	ja	ja	nein
	ROLLER'S Uni-Press ACC (Art.-Nr. 577000 / 577010)	ja	ja	nein
	ROLLER'S Uni-Press XL ACC (Art.-Nr. 579000 / 579012)	ja	ja	nein
Rothenberger	Romax 3000 AC	ja	nein	nein
	Romax 4000	ja	nein	nein
Milwaukee	Milwaukee M18 HPT	ja	ja	nein
	Milwaukee M18 BLHPT	ja	ja	nein
Klauke	UAP3L / UAP2 / UNP2	ja	ja	nein
Hilti	NPR 032 IE-A22 (Stabdesign) NPR 32-22 (Nuron Stabdesign) NPR 32 P-22 (Nuron mit Pistolengriff)	ja	ja	nein
	NPR 032 PE-A22 (mit Pistolengriff) NPR 32 XL-22 (Nuron mit Pistolengriff)	ja	ja	ja
Virax	Viper P25+ / Akku und 230 V	ja	ja	nein



Alle Pressbacken unterliegen einem Inspektionszyklus, welcher in der Bedienungsanleitung hinterlegt ist. Für den Einsatz in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation empfehlen wir eine Inspektion der Pressbacken alle 3 Jahre.

Allgemeine Verarbeitungshinweise

Montageanleitungen

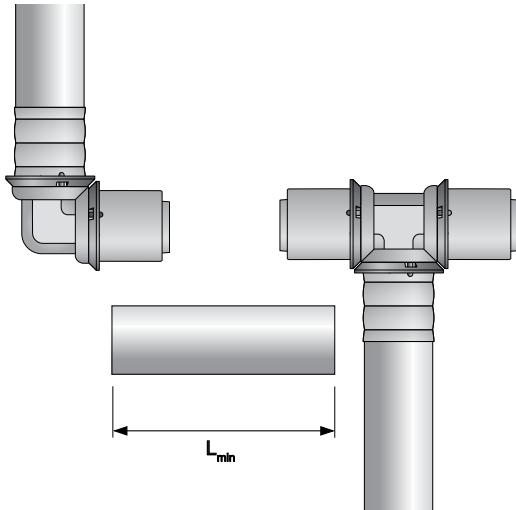
Montage- bzw. Bedienungsanleitungen sind den Produkten beigelegt oder stehen unter www.uponor.de als Download zur Verfügung. Vor der Montage muss der Installateur alle Komponenten auf eventuelle Transportschäden prüfen und die relevanten Montage bzw. Bedienungsanleitungen lesen, verstehen und beachten. Für den fachgerechten Einsatz des

Uponor Verbundrohrsystems sind zudem die gültigen technischen Regeln sowie Arbeitsblätter des DVGW und die baurechtlichen Bestimmungen zu beachten. Die Verlegung muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Zusätzlich sind die Installations-, Unfallpräventions- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

Montagemaße

Minimale Rohrlänge vor der Montage zwischen zwei Fittings

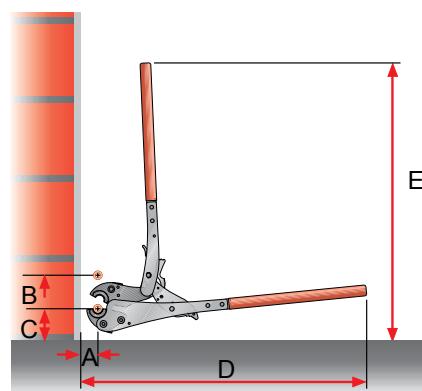
Rohrdimension $d_a \times s$ [mm]	Min. Rohrlänge L_{min} zwischen zwei Press-Fittings [mm]	RTM-Fittings [mm]
14 × 2,0	50	–
16 × 2,0	50	50
20 × 2,25	55	55
25 × 2,5	70	60
32 × 3,0	70	85
40 × 4,0	100	–
50 × 4,5	100	–
63 × 6,0	150	–
75 × 7,5	150	–
90 × 8,5	160	–
110 × 10,0	160	–



Minimaler Platzbedarf für den Pressvorgang mit der Handpresszange

Rohrdimension $d_a \times s$	Maß A [mm]	Maß B* [mm]	Maß C [mm]	Maß D [mm]	Maß E [mm]
14 × 2,0	25	50	55	510	510
16 × 2,0	25	50	55	510	510
20 × 2,25	25	50	55	510	510

* Bei gleichem Außendurchmesser der Rohre

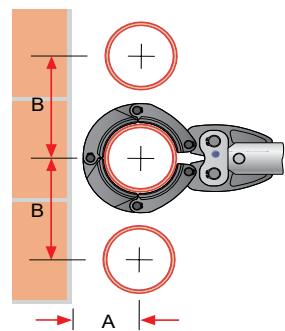
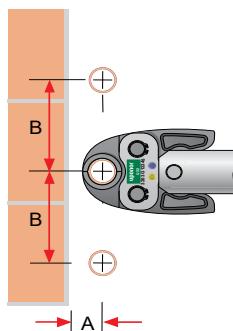


Minimaler Platzbedarf für den Pressvorgang mit den Pressmaschinen (UP 110, UP 75, UP 75 EL, Mini2 und Mini 32)

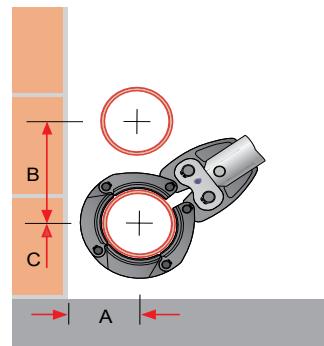
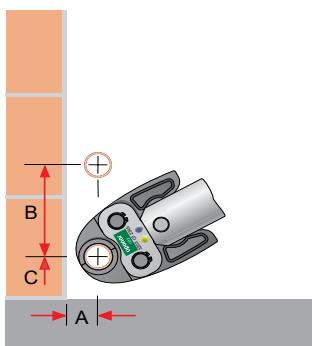
Rohrdimension	Maß A [mm]	Maß B* [mm]
d _a × s 14 × 2.0	15	45
16 × 2.0	15	45
20 × 2.25	18	48
25 × 2.5	27	71
32 × 3.0	27	75
40 × 4.0	45	105
50 × 4.5	50	105
63 × 6.0**	80	125
75 × 7.5**	82	130
90 × 8,5**	95	140
110 × 10,0**	105	165

* bei gleichem Außendurchmesser der Rohre

** modulares RS-System, Verpressung auf der Werkbank möglich



Rohrdimension d _a × s	Maß A [mm]	Maß B* [mm]	Maß C [mm]
14 × 2.0	30	88	30
16 × 2.0	30	88	30
20 × 2.25	32	90	32
25 × 2.5	49	105	49
32 × 3.0	50	110	50
40 × 4.0	55	115	60
50 × 4.5	60	135	60
63 × 6.0	80	125	75
75 × 7.5	82	130	82
90 × 8,5	95	140	95
110 × 10,0	105	165	105



* bei gleichem Außendurchmesser der Rohre

** modulares RS-System, Verpressung auf der Werkbank möglich

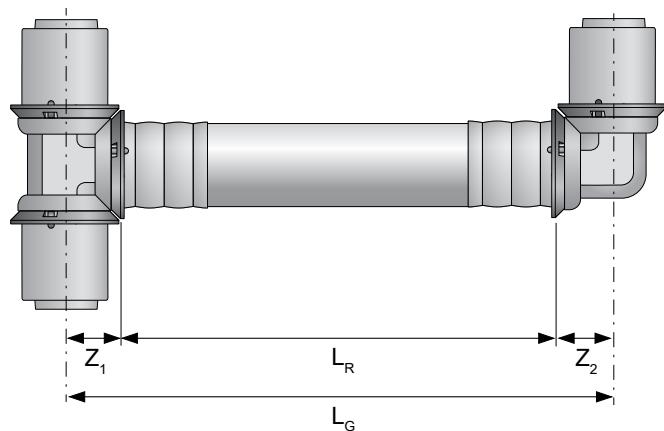
Montage nach Z-Maß

Als Basis für eine effiziente Planung, Arbeitsvorbereitung und Vorfertigung bringt die Z-Maß-Methode dem Verarbeiter beachtliche Arbeitserleichterungen und Einsparungen.

Grundlage für die Z-Maß-Methode ist das einheitliche Messen. Alle zu erstellenden Trassen werden über die Axiallinie durch Messen von Mitte bis Mitte (Schnittpunkt der Axiallinien) erfasst.

(Beispiel: $L_R = L_G - Z_1 - Z_2$).

Mit Hilfe der Z-Maß-Angaben der Uponor Press-Fittings kann der Installateur schnell und leicht auf rechnerischem Wege die genaue Rohrlänge zwischen Formteilen bestimmen. Durch exakte Abklärung der Leitungsführung und Koordination mit Architekt, Planer und Bauleitung im Vorfeld der eigentlichen Installation können große Teile der Anlage kostengünstig in Vormontage erstellt werden.



Hinweis:

Z-Maße der Uponor Press-Fittings finden Sie in der aktuellen Uponor Preisliste.

Berücksichtigung der thermischen Längenänderung

Die thermischen Längenänderungen, die sich aufgrund wechselnder Einsatztemperaturen ergeben, sind in erster Linie von der Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ und die Rohrlänge L abhängig.

Bei allen Montagevarianten, insbesondere bei frei beweglich verlegten Rohren sowie bei Kellerverteil- und Steigleitungen, muss die Längenausdehnung der Uponor Mehrschichtverbundrohre berücksichtigt werden, um übermäßige Spannungen im Rohrmaterial und Schäden an den Anschlüssen zu vermeiden.

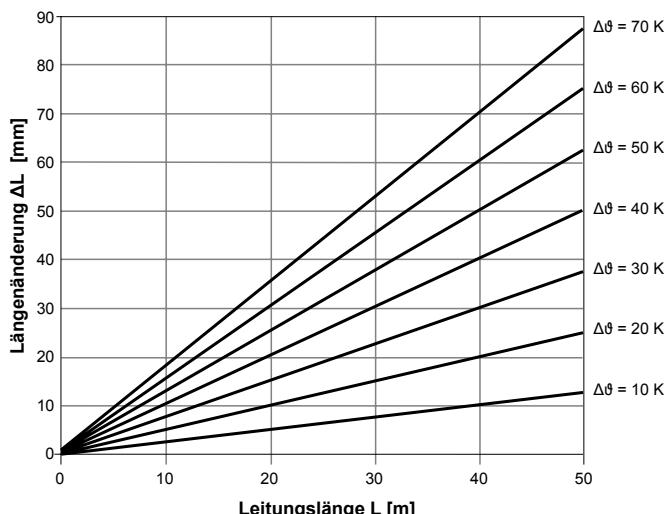
Die Längenänderung kann mittels Diagramm ermittelt oder mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta\vartheta$$

Hierbei sind:

- ΔL Längenausdehnung (mm)
- a Längenausdehnungskoeffizient (0,025 mm/mK)
- L Leitungslänge (m)
- $\Delta\vartheta$ Temperaturdifferenz (K)

Längenänderungsdiagramm für Uponor Verbundrohre

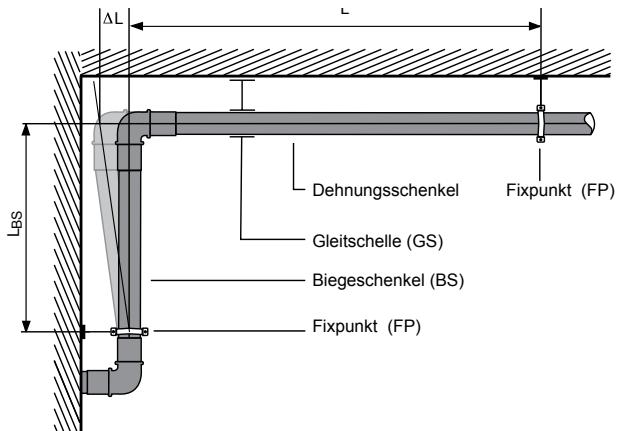


Kellerverteil- und Steigleitungen

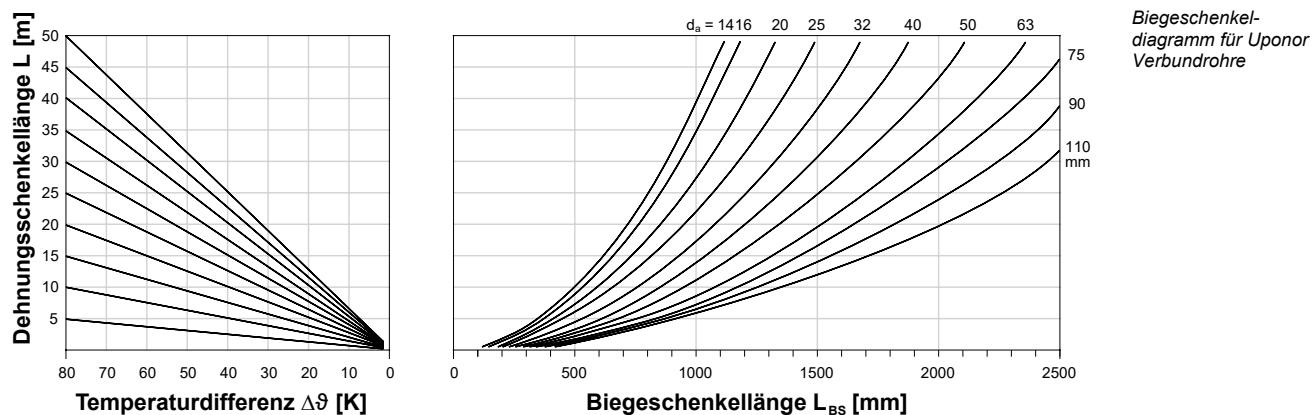
Bei der Planung und Verlegung von Kellerverteil- und Steigleitungen mit dem Uponor Verbundrohrsysteem sind neben den bautechnischen Anforderungen auch die thermisch bedingten Längenausdehnungen zu berücksichtigen.

Uponor Mehrschichtverbundrohre dürfen nicht starr zwischen zwei Festpunkten eingebaut werden. Die Längenänderung der Rohre muss immer aufgenommen bzw. gelenkt werden.

Freiverlegte Uponor Mehrschichtverbundrohre, die einer Wärmedehnung voll ausgesetzt sind, müssen einen entsprechenden Dehnungsausgleich erhalten. Dazu ist die Kenntnis der Lage aller Fixpunkte nötig. Kompensiert wird immer zwischen zwei Fixpunkten (FP) und Richtungsänderungen (Biegeschinkel BS).



Bestimmung der Biegeschenkellänge



Ablesebeispiel:

Installationstemperatur:	20 °C
Betriebstemperatur:	60 °C
Temperaturdifferenz Δθ:	40 K
Dehnungsschenkellänge:	25 m
Rohrdimension d _a • s:	32 × 3 mm
Erforderliche Biegeschenkellänge LBS:	ca. 850 mm

Berechnungsformel:

$$L_{BS} = k \cdot \sqrt{d_a \cdot (\Delta\theta \cdot a \cdot L)}$$

d_a = Rohr-Außendurchmesser in mm
 L = Dehnungsschenkellänge in m
 L_{BS} = Biegeschenkellänge in mm
 a = Längenausdehnungskoeffizient [0,025 mm/mK]
 $\Delta\theta$ = Temperaturdifferenz in K
 k = 30 (Werkstoffkonstante)

Biegen der Uponor Verbundrohre

Die Uponor Verbundrohre 14 – 32 mm können von Hand, mit der Biegefeder oder der Biegezange gebogen werden. Die minimalen Biegeradien gemäß nachfolgender Tabelle dürfen nicht unterschritten werden. Für das Biegen größerer Uponor Verbundrohrdimensionen ist mit Uponor Rücksprache zu halten. Sind engere Umlenkungen als der Mindestbiegeradius erforderlich (z.B. beim Übergang vom Boden zur Wand), so sind hierfür die strömungsgünstigen Uponor Bögen oder die Uponor 90°-Winkelfittings einzusetzen. Wird ein Uponor Verbundrohr versehentlich geknickt oder anderweitig beschädigt, so ist diese Stelle umgehend zu ersetzen bzw. eine Uponor Press- oder Schraubkupplung einzubauen.



Achtung!

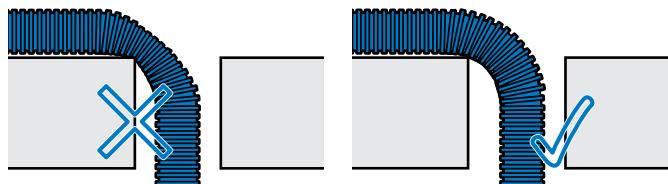
Das Warmbiegen der Uponor Verbundrohre mittels offener Flammen (z.B. Lötflamme), oder sonstiger Wärmequellen (z.B. Heißluftpistole, Industriefön) ist nicht zulässig! Das mehrmalige Biegen um den gleichen Biegepunkt ist ebenfalls unzulässig!

Minimal zulässige Biegeradien für Uponor Verbundrohre mit und ohne Hilfsmittel

Rohrdimension $d_a \times s$ [mm]	Verbundrohr-Typ	Mindestbiegeradius ohne Hilfsmittel (von Hand) [mm]		Mindestbiegeradius mit Innenbiegefeder ²⁾ [mm]		Mindestbiegeradius mit Außenbiegefeder [mm]		Mindestbiegeradius mit Biegezange ¹⁾ [mm]	
		Ringbund	Stange	Ringbund	Stange	Ringbund	Stange	Ringbund	Stange
14 × 2,0	MLC	70	–	56	–	56	–	46	–
16 × 2,0	Uni Pipe PLUS	64	64	48	48	48	48	32	32
20 × 2,25	Uni Pipe PLUS	80	80	60	60	60	60	40	40
25 × 2,5	Uni Pipe PLUS	125	125	75	75	75	75	62,5	62,5
32 × 3	Uni Pipe PLUS	160	–	96	–	–	–	80	80

1) Die Bedienungsanleitungen der Werkzeuge sind zu beachten

2) Beim Trinkwassereinsatz aus hygienischen Gesichtspunkten nicht mehr zu empfehlen



Achtung!

Durch Deckenaussparungen und Mauerdurchbrüche geführte Leitungen dürfen nie über Kanten gebogen werden!

Befestigungstechnik

Armaturen- und Geräteanschlüsse sowie Anschlüsse von Mess- und Regeleinrichtungen sind grundsätzlich verdrehungssicher auszuführen.

Alle Rohrleitungen sind so zu führen, dass die thermische Längenänderung (Erwärmung und Abkühlung) nicht behindert wird.

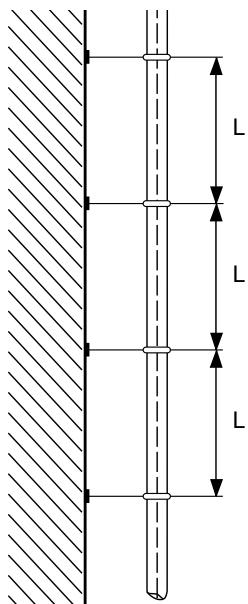
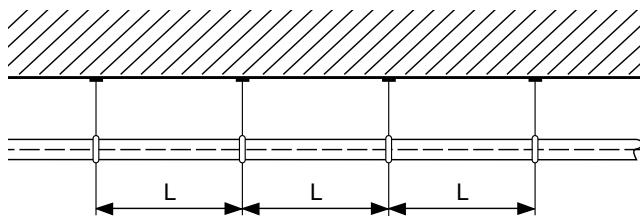
Die Längenänderung zwischen zwei Festpunkten kann durch Dehnungsbögen, Kompensatoren oder durch Richtungsänderung der Rohrleitung aufgenommen werden.

Werden die Uponor Verbundrohre an der Decke mit Rohrschellen frei verlegt, müssen keine Tragschalen verwendet werden. Folgende Tabelle stellt den maximalen Befestigungsabstand „L“ zwischen den einzelnen Rohrschellen für die unterschiedlichen Rohrdimensionen dar.

Art und Abstände der Rohrbefestigung sind abhängig von Druck, Temperatur und Medium. Die Auslegung der Rohrbefestigungen ist nach der Gesamtmasse (Rohrgewicht + Gewicht des Mediums + Gewicht der Dämmung) fachgerecht nach den anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen. Es wird empfohlen, die Rohrbefestigungen möglichst in Nähe der Form- und Verbindungsstücke zu setzen.

Befestigungsabstände

Rohrdimension $d_a \times s$ [mm]	Maximaler Befestigungsabstand zwischen den Rohrschellen L [m]		
	horizontal	vertikal	
	Ringbund	Stange	
14 × 2,0	1,20	-	1,70
16 × 2,0	1,20	2,00	2,30
20 × 2,25	1,30	2,30	2,60
25 × 2,5	1,50	2,60	3,00
32 × 3,0	1,60	2,60	3,00
40 × 4,0	-	2,00	2,20
50 × 4,5	-	2,00	2,60
63 × 6,0	-	2,20	2,85
75 × 7,5	-	2,40	3,10
90 × 8,5	-	2,40	3,10
110 × 10,0	-	2,40	3,10



Rohrleitungsverlegung auf dem Rohfußboden

Bei der Verlegung von Rohrleitungen auf der Rohbetondecke sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Die Trittschalldämmung ist entsprechend der Norm DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ auszuführen. Die Dämmvorschriften nach GEG (Gebäudeenergiegesetz) und nach den technischen Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) DIN 1988-200 sind einzuhalten. Des Weiteren ist die thermische Beweglichkeit von Rohrleitungen bei der thermischen Ausdehnung zu berücksichtigen (siehe Abschnitt „Thermische Längenänderung“). Werden Estriche auf Dämmenschichten aufgebracht (schwimmender Estrich), ist besonders die DIN 18560-2 „Estriche im Bauwesen“ zu beachten. In der DIN 18560-2: 2020-08 werden dazu folgende Aussagen (Punkt 5.1 Tragender Untergrund) getroffen:

- Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estrichs ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche haben. Ebenheit und Winkeltoleranzen müssen der DIN 18202 entsprechen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen oder Ähnliches aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichdicke führen können.
- Für Heizesträfe aus Fertigteilen sind darüber hinaus die besonderen Anforderungen des Herstellers an die Ebenheit des tragenden Untergrundes zu beachten.

- Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen sie festgelegt sein. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmenschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein.
- Ausgleichsschichten müssen im eingebauten Zustand eine gebundene Form aufweisen. Schüttungen dürfen verwendet werden, wenn ihre Brauchbarkeit nachgewiesen ist. Druckbelastbare Dämmstoffe dürfen als Ausgleichsschichten verwendet werden.
- Abdichtungen gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser sind vom Bauwerksplaner festzulegen und vor Einbau des Estrichs herzustellen (siehe DIN 18531, 18532, 18533 und 18534).

Die Führung der Uponor Verbundrohre und der anderen Installationen auf dem Rohbetonfußboden soll möglichst kreuzungsfrei, geradlinig sowie achs- und wandparallel erfolgen. Die Erstellung eines Verlegeplanes vor dem Einbau der Rohrtrassen und anderer Installationen erleichtert die Verlegung.

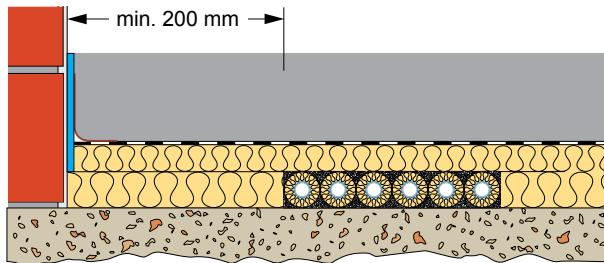
Befestigungsabstände bei der Rohrleitungsverlegung auf der Rohbetondecke

Bei der Installation von Uponor Verbundrohren auf der Rohbetondecke wird ein Befestigungsabstand von 80 cm empfohlen. Vor und nach jedem Bogen ist im Abstand von 30 cm eine Befestigung zu setzen. Rohrkreuzungen sind zu fixieren. Die Befestigung kann mit den Kunststoffdübelhaken zur Einzel- oder Doppelrohrbefestigung erfolgen. Bei der Verwendung von Lochband als Befestigung muss darauf geachtet werden, dass das Uponor Mehrschichtverbundrohr mit/ohne Schutzrohr oder Dämmung freibeweglich bleibt. Wird das Rohr fest fixiert, können bei der Wärmeausdehnung des Rohres Geräusche entstehen. Über Bauwerksfugen sind auch in der Dämmschicht und im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen), um Schäden an Estrich und Bodenbelägen zu verhindern. Uponor Mehrschichtverbundrohre, welche Bauwerksfugen kreuzen, sind im Fugenbereich mindestens mit der längsgeschlitzten Uponor Schutzhülse zu ummanteln.

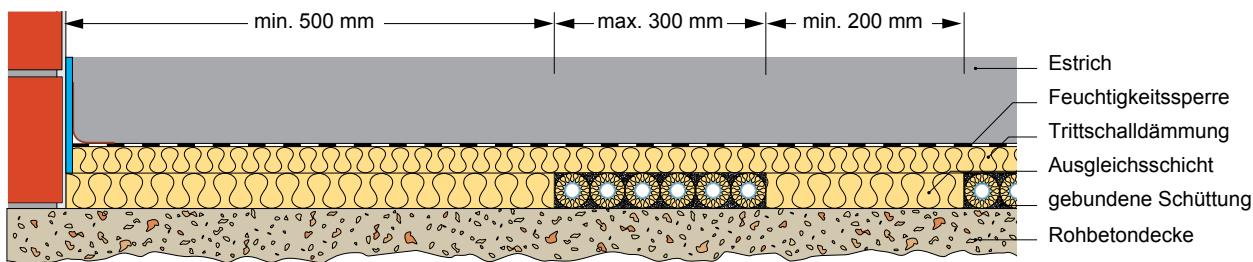
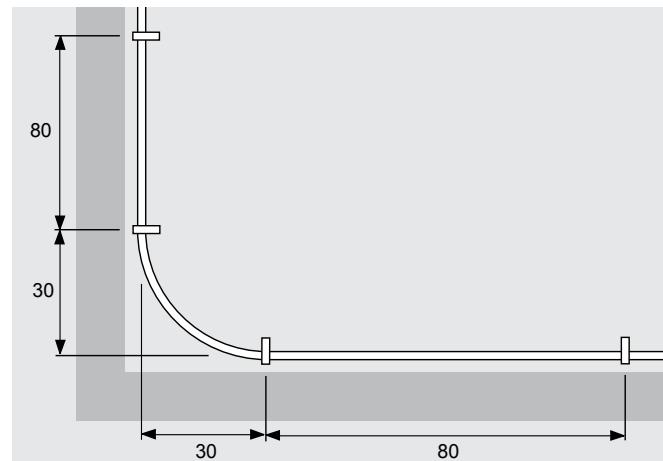
Rohrtrassenführung

Rohrleitungen und andere Installationen im Fußbodenaufbau sind kreuzungsfrei zu planen. Die Führung der Rohrleitungen auf dem Rohfußboden soll möglichst geradlinig sowie achs- und wandparallel erfolgen. Folgende Trassenmaße für Rohrleitungen und andere Installationen sollten eingehalten werden:

Anwendungsfall	Breite bzw. Abstandsmaß
Trassenbreite von parallel geführten Leitungen einschließlich Rohrdämmung	$\leq 300 \text{ mm}$
Breite der Auflage neben einer Trasse (bei engstmöglicher Rohrverlegung nebeneinander)	$\geq 200 \text{ mm}$
Abstände von Wand bis Rohr/Rohrtrasse einschließlich Dämmung als Auflager für den Estrich in Räumen, außer Fluren	$\geq 500 \text{ mm}$
Abstände von Wand bis Rohr/Rohrtrasse einschließlich Dämmung als Auflager für den Estrich in Fluren	$\geq 200 \text{ mm}$



Abstand von Wand bis Rohr/Rohrtrassen einschließlich Dämmung und Estrich in Fluren



Abstand von Wand bis Rohr/Rohrtrassen einschließlich Dämmung und Estrich in Räumen, außer Fluren

Verlegung unter Gussasphalt

Gussasphalt wird mit einer Temperatur von bis zu 230 °C in den Raum eingebbracht. Deshalb müssen das Verbundrohr und alle anderen temperaturempfindlichen Kunststoffteile geschützt werden. Der zum Uponor System gehörende Randdämmstreifen ist für die Einbringung von Gussasphalt nicht zulässig. Für diesen Anwendungsfall gibt es spezielle asphalttaugliche Mineralfaser-Randdämmstreifen, die bauseits zu beschaffen sind.

Das Uponor Verbundrohrsystem kann bei Beachtung der folgenden Vorehrungen in Verbindung mit Gussasphalt eingesetzt werden.

Das ungedämmte Uponor Verbundrohr muss mindestens im Schutzrohr verlegt werden. Um die Anforderungen der DIN 1988 und dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) zu erfüllen, ist der Einsatz des vorgedämmten Uponor Verbundrohres zu empfehlen.

Das Rohrsystem ist mit kaltem Wasser zu füllen und unter Druck zu setzen, um eine etwaige Beschädigung bei der Einbringung des Gussasphalts feststellen zu können.

Der Einbau eines GussasphaltEstrichs über Uponor Rohren kann unter Einhaltung des folgenden Fußbodenaufbaus erfolgen (von unten nach oben):

- Rohbetondecke, darauf verlegt Uponor Verbundrohr im Schutzrohr oder vorgedämmtes Uponor Verbundrohr
- Perlite-Schüttung als Ausgleichsschicht bis Oberkante Schutzrohr oder Rohrdämmung
- Steinwollematte (gussasphalttauglich) mit mindestens 20 mm Dicke, WLG 040
- Gussasphalt, Einbringungstemperatur ca. 230 °C

Systemkomponenten (Rohre und Fittings), die mit Gussasphalt in Kontakt kommen können (z.B. im Bereich der Durchführung unter einem Heizkörper), sind mit einer 50 %igen Dämmung (mindestens 20 mm Stärke) der Brandschutz-

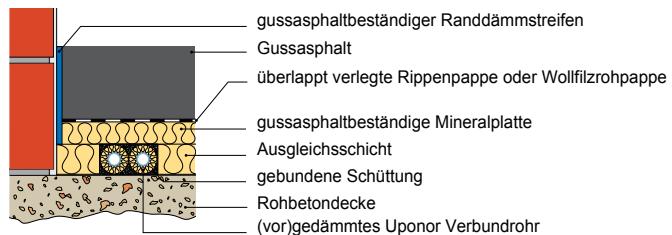


Achtung!

Das kalte Wasser muss ständig durch die Rohrleitung zirkulieren, um eine etwaige Beschädigung bei der Einbringung des Gussasphalts feststellen zu können.

klasse A1 (nicht brennbar) nach DIN 4102 (z.B. mit Rockwool Dämmsschale R 800/Conlit 150 P/U) zu ummanteln. Die nichtbrennbare Dämmung muss das Uponor Verbundrohr und die Uponor Fittings vollflächig umschließen. Die Stöße der Dämmsschalen und der Übergang von der hitzebeständigen Wärme- oder Trittschalldämmung (gussasphalttauglich) zur nichtbrennbaren Rohrdämmung sind mit einem temperaturbeständigen Klebeband (z.B. Aluklebeband) abzukleben. Die Dämmsschalen um das Rohr können alternativ auch mit Binddraht fixiert werden.

Diese Maßnahmen schützen das Uponor Verbundrohrsystem vor Wärmestrahlung und vor dem direkten Kontakt mit dem Gussasphalt. Aus dem Boden herausragende Leitungsteile müssen vor direktem Kontakt mit dem Gussasphalt bzw. der Wärmestrahlung geschützt werden. Nach dem Erhärten und Abkühlen des Gussasphalts wird die Mineralwolle im sichtbaren Bereich des Uponor Verbundrohres oder des Heizkörperanschlusses entfernt. Für einen sauberen Abschluss wird die Anwendung einer Bodenrosette empfohlen.



Bodenaufbau mit Gussasphalt



Achtung!

Es muss in jedem Fall sicher gestellt sein, dass das Uponor Verbundrohrsystem nicht mit dem Gussasphalt in Berührung kommt. Durch die beschriebenen Schutzmaßnahmen ist zu gewährleisten, dass die max. Temperatur an der Rohroberfläche 95 °C nicht übersteigt! Im allgemeinen gelten hierbei die DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“, die Angaben des Gussasphalt-Herstellers, die Sorgsamkeitspflicht des Gussasphalteinbringers, die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ sowie die anerkannten Regeln der Technik.

Transport, Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen

Allgemein

Das Uponor Verbundrohrsystem ist so konzipiert, dass bei bestimmungsgemäßer Handhabung ein Maximum an Systemsicherheit erreicht wird. Alle Komponenten des Systems sind so zu transportieren, zu lagern und zu verarbeiten, dass eine einwandfreie Funktion der Installation gewährleistet ist. Die Systemkomponenten sollten systemzusammenhängend gelagert werden, um Verwechslungen mit Komponenten anderer Anwendungsbereiche zu vermeiden. Zusätzlich zu den folgenden Hinweisen sind die Anweisungen in den jeweiligen Montageanleitungen der einzelnen Systemkomponenten und Werkzeuge zu beachten.

Verarbeitungstemperaturen

Die zulässige Verarbeitungstemperatur für das Uponor Verbundrohrsystem (Rohre und Fittings) liegt zwischen -10°C und $+40^{\circ}\text{C}$. Die zulässigen Temperaturbereiche für die Presswerkzeuge sind den jeweiligen Betriebs- und Bedienungsanleitungen der Geräte zu entnehmen.

Uponor Verbundrohre

Die Rohre sind beim Transport, während der Lagerung und bei der Verarbeitung vor mechanischen Beschädigungen, Verschmutzungen und direkter Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) zu schützen. Darum sollten die Rohre bis zur Verarbeitung möglichst in der Originalverpackung aufbewahrt werden. Das gilt auch für Reststücke, die zur weiteren Verwendung bestimmt sind. Die Rohrenden sind bis zur Verarbeitung zu verschließen, um Schmutzeintrag in die Rohre zu verhindern. Beschädigte, geknickte oder deformierte Rohre dürfen nicht verarbeitet werden. Rohrkartons mit Ringbünden können bis zu einer max. Stapelhöhe von 2 m gestapelt werden. Die Stangenware ist so zu transportieren und zu lagern, dass sie nicht verbiegen kann. Die entsprechenden Uponor Lagervorschriften sind zu beachten.

Uponor Fittings

Uponor Fittings dürfen nicht geworfen oder anderweitig unsachgemäß behandelt werden. Die Fittings sollten bis zur Verarbeitung in der Originalverpackung aufbewahrt werden, um Beschädigungen und Verschmutzungen zu vermeiden. Beschädigte Fittings bzw. Fittings mit beschädigten O-Ringen dürfen nicht verarbeitet werden.

Verlegung im Erdreich und im Außenbereich

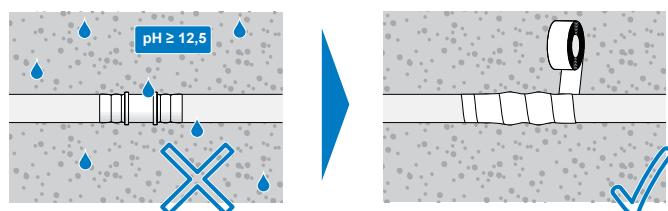
Die Uponor Verbundrohre können mit der dazugehörigen Verbindungstechnik unter Beachtung folgender Punkte im Erdreich oder auch im Außenbereich verlegt werden:

- Auf im Erdreich verlegte Rohrleitungen dürfen keine Verkehrslasten einwirken.
- Für die Verfüllung des Verlegegrabens darf kein grobkörniges, scharfkantiges Material verwendet werden.
- Bei der Verlegung im Erdreich ist darauf zu achten, dass die Uponor Verbundrohre vor mechanischen Einflüssen geschützt werden.
- Fittings und somit auch die Schnittkanten der Verbundrohre müssen mittels geeigneter Korrosionsschutzbänder vor direktem Kontakt zum Erdreich geschützt werden.
- Für den Einsatz im Außenbereich oberhalb der Erdoberfläche sind die Uponor Verbundrohre gegen die erhöhte UV-Strahlung im Freien sowie gegen mechanische Einwirkungen zu schützen. Hierzu eignen sich gewellte Schutzrohre, die Uponor passend in verschiedenen Dimensionen anbietet.



Achtung!

Bei permanenter Feuchteinwirkung und einem gleichzeitigen pH-Wert größer als 12,5 sind die Uponor Fittings mit einer geeigneten Ummantelung (z.B. Isolierband, Dämmband oder Schrumpfmuffe) zu schützen.



Kalkulation/Montagezeiten

Aufgabe der Kalkulation ist die Kostenermittlung von Bauleistungen zur Erstellung eines Angebotes. Ausgegangen wird dabei von einem Leistungsverzeichnis, in dem die auszuführenden Bauleistungen im Einzelnen beschrieben werden. Die Rahmenbedingungen für die Kalkulation sind der aktuellen VOB Teil C (DIN 18381) zu entnehmen.

Die Montagezeiten in der unteren Tabelle beinhalten folgende Arbeiten:

- Werkzeug und Hilfsmittel an der Baustelle bereitlegen
- Pläne lesen
- Leitungsführung einmessen
- Rohre messen, anzeichnen, ablängen, entgraten und säubern
- Rohre montieren, inkl. Befestigung
- Verpressen

Folgende Nebenleistungen sind in diesen Montagezeiten nicht enthalten:

- Erstellen der Montagepläne
- Einrichten und Räumen der Baustelle
- Taglohnarbeiten
- Dämm- und Isolierarbeiten
- Druckprobe
- Baukontrolle
- Erstellen des Aufmaßes

Die zuvor aufgeführten Nebenleistungen sollten als separate Positionen in der Ausschreibung erscheinen. Die nachfolgend aufgeführten Montagezeiten basieren auf Praxiswerten von erfahrenen Uponor Anwendern. Weiterhin sind die Kalkulationspflichtigkeiten in Deutschland von Bundesland zu Bundesland bzw. regional sehr unterschiedlich. Aufgrund dessen können die nachfolgend zusammengestellten Montagezeiten nur eine ungefähre Kalkulationsbasis darstellen. Genaueres Zahlenmaterial erhalten Sie bei den jeweils zuständigen Fachverbänden, die über umfangreiche Daten verfügen.

Alle Angaben sind vom ausführenden Ingenieur/Installateur vor der Verwendung im Geschäftsverkehr eigenverantwortlich auf Richtigkeit zu prüfen. Uponor übernimmt für die Richtigkeit der Angabenwerte und für alle eventuellen Folgeschäden, die aufgrund fehlerhafter Richtwerte entstanden sind und/oder entstehen können, keine Haftung, außer die Werte wurden grob fahrlässig oder vorsätzlich falsch durch Uponor oder deren Erfüllungsgehilfen angegeben.

Die Montagezeiten beinhalten die Leistung von zwei Personen und werden in Gruppenminuten angegeben.

Montagezeit in Gruppenminuten (= 2 Monteure) pro laufenden Meter oder Fitting

Rohrdimension da x s [mm]	Rohr im Schutzrohr	Rohr im Rohr vorgedämmt	Rohr als Stange	Armaturen- anschlüsse	Winkel, Kupp- lungen, Re- duzierungen	T-Stücke	Gewinde- verbindungen
14 x 2,0	3,0	3,0	–	3,5	1,0	1,5	1,5
16 x 2,0	3,0	3,0	5,5	3,5	1,0	1,5	1,5
20 x 2,25	3,5	3,5	6,0	3,5	1,0	1,5	2,0
25 x 2,5	5,0	–	7,0	–	1,5	2,0	2,0
32 x 3,0	6,0	–	8,5	–	2,0	2,5	2,0
40 x 4,0	–	–	8,5	–	3,0	3,5	2,5
50 x 4,5	–	–	10,0	–	3,5	4,0	3,0
63 x 6,0	–	–	12,0	–	4,0	4,5	3,5
75 x 7,5	–	–	12,0	–	4,5	5,0	4,0
90 x 8,5	–	–	13,0	–	–	–	–
110 x 10	–	–	13,0	–	–	–	–

Montagezeit in Gruppenminuten (= 2 Monteure) pro modularem Fitting

Grundkörper Dimension	Pressadapter	Gewindeadapter	T-Stück	Winkel/ Kupplung
RS 2	1,5	2,5	1,0	0,5
RS 3	1,5	3,0	1,0	0,5

Quelle: Befragung von Uponor verarbeitenden Unternehmen



Risiko Mischinstallation

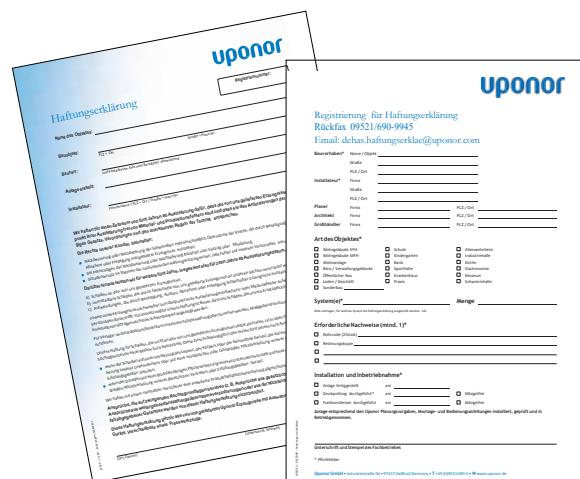
Wollen Sie wirklich ein Risiko eingehen, wenn Sie verschiedene Systeme bei der Installation mischen?

Am Markt existieren Meinungen und Interpretationen zu Mischinstallations sowie Aussagen zur uneingeschränkten Kompatibilität mit unseren Produkten – wir weisen vorsorglich auf Folgendes hin: Wir übernehmen keine Gewährleistung für die Kompatibilität der besagten Fremdprodukte mit unseren Produkten.

Den uns vorliegenden Unterlagen dieser Händler/Fremdhersteller können wir nicht entnehmen, dass für die von ihnen behauptete Kompatibilität die volle Gewährleistung übernommen wird.

Bei Mischinstallations wird die 10-jährige Uponor Haftungs-erklärung für die verarbeiteten Uponor Einzelteile grundsätzlich nicht ausgestellt. Es verbleibt bei der gesetzlichen Gewährleistungsfrist.

Komponenten aus den unterschiedlichen Systemen von Uponor dürfen nur dann untereinander gemischt werden, wenn von Uponor ausdrücklich auf die Möglichkeit hingewiesen wird.



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

Fordern Sie das Registrierungsformular beim Uponor Kundenservice an:

Telefon +49 (0)32 221 090 866 oder per E-Mail
dehas.haftungserklae@uponor.com

Rohr	Fitting und Werkzeuge	Systemzulassung des Herstellers
Uponor MLC und Uni Pipe PLUS	Uponor Fitting mit Uponor Pressbacken	Ja 
Uponor MLC und Uni Pipe PLUS	Fitting Fremdhersteller 	Nein
Mehrschichtverbundrohr Fremdhersteller	Uponor Fitting 	Nein

Bei einer Mischinstallation erhalten Sie vom Hersteller des Rohres lediglich die Produktgewährleistung für das Rohr, vom Hersteller des Fittings nur die Produktgewährleistung für den Fitting, jedoch nicht auf die Verbindungsstelle und schon gar nicht auf die gesamte Installation. Dieses Risiko trägt allein der Verarbeiter.

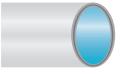
Uponor Systemkompatibilität

In der Historie von Uponor wurde das Verbundrohr in unterschiedlichen Varianten ausgeliefert:

- Rotes Unipipe F Verbundrohr (PE-MD/AL/PE-MD) für die Fußbodenheizungsinstallation
- Braunes Unipipe S Verbundrohr (PE-X/AL/PE-X) für die Trinkwasserinstallation
- Weißes Unipipe H Verbundrohr (PE-X/AL/PE-X) für die Heizungsinstallation

Seit Beginn des Jahres 1997 wird das weiße Uponor MLC Verbundrohr (PE-RT/AL/PE-RT) für alle Einsatzfälle (Sanitär-, Heizungs- und Flächenheizungsinstallation) ausgeliefert.

Für den Fall, dass Anlagen mit Uponor MLC Verbundrohren der Dimensionen 16–32 mm erweitert oder repariert werden sollen, kann mit den aktuellen Uponor S-Press / S-Press PLUS Fittings auf das aktuelle Uponor Uni Pipe PLUS Verbundrohr gewechselt werden.

Altinstallation (1997 bis 2014)				Übergangsfitting	Neuinstallation		
Rohrbezeichnung	Anwendung	Farbe	Dimension	Fittingbezeichnung	Rohrbezeichnung	Anwendung	
Uponor MLC		Trinkwasser, Heizung	weiß	14–32 mm	S-Press PLUS S-Press Uni-X Uni-C		Trinkwasser, Heizung

Wohnungsstationen

**Uponor Wohnungsstationen
für die dezentrale
Trinkwassererwärmung
und ganzjährige
RaumwärmeverSORGUNG.**

Hier gehts direkt zur Preisliste:



Perfekte Lösungen für Effizienz, Komfort und Hygiene

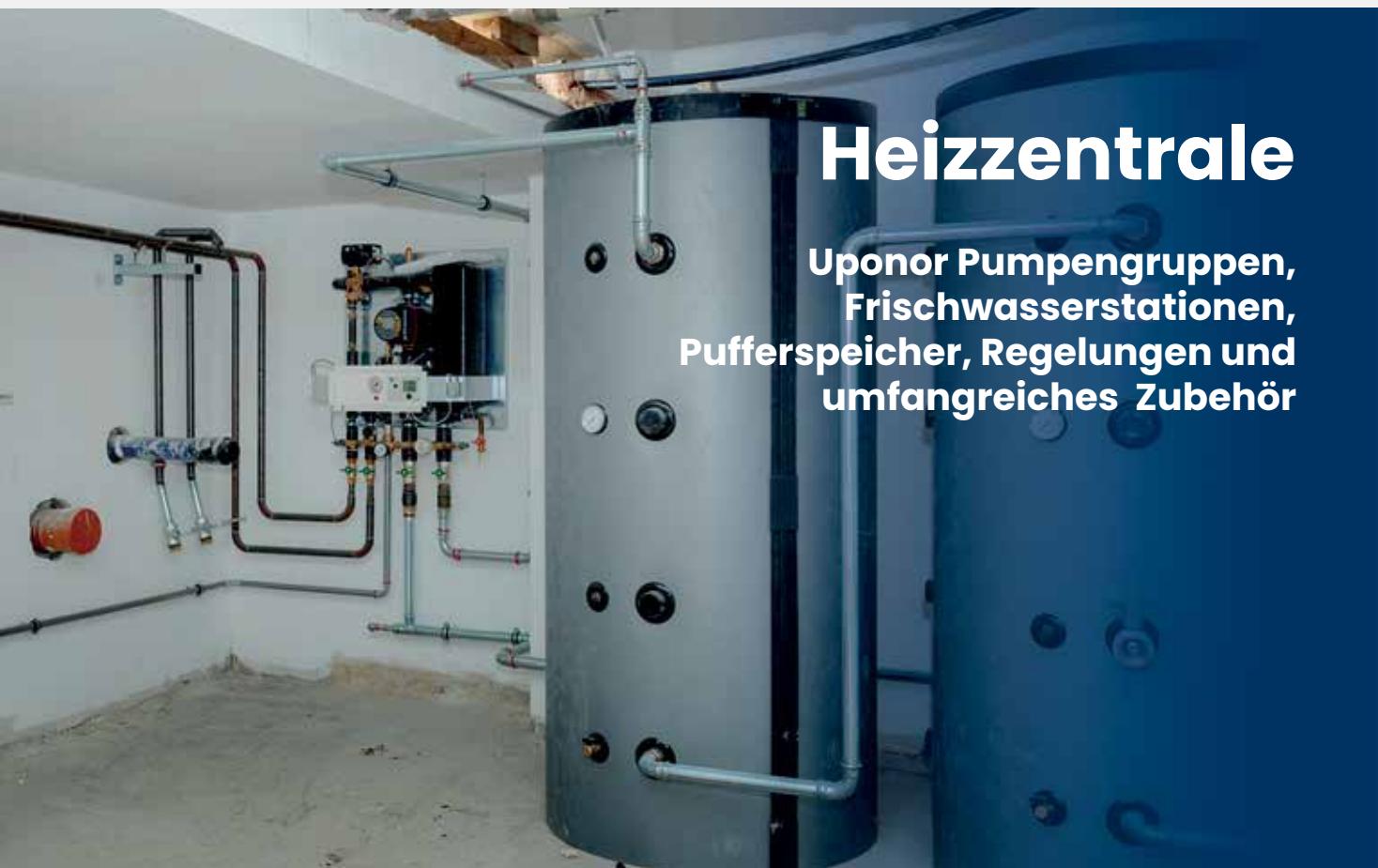


The image shows a modern kitchen scene where a woman is washing a child's face at a sink. In the foreground, there is a close-up inset of the Uponor Combi Port E-Pro Wohnungsstation, which is a compact heating and hot water system. The main photograph captures a woman and a young girl in a bright, clean kitchen environment.

Die Uponor Combi Port E-Pro Wohnungsstation passt sich mit intelligenter Regelung an alle Anforderungen automatisch an und hebt Komfort, Hygiene sowie die Energieeffizienz auf ein neues Niveau. Fragen Sie Ihren zuständigen Uponor Fachberater.

Heizzentrale

**Uponor Pumpengruppen,
Frischwasserstationen,
Pufferspeicher, Regelungen und
umfangreiches Zubehör**



**Alles aus einer Hand – vom
Wohnungsbau bis zum Großobjekt**

Dezentrale Wohnungsstationen

Zentrale Trinkwassererwärmung

Systempumpengruppen und Pufferspeicher

Pufferbeladung und Netzkreisregelung

Moving >Water

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

BESTELLUNGEN – TECHNISCHE HOTLINE – PROJEKTIERUNGEN – ANGEBOTE

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

uponor

Uponor GmbH
Industriestraße 56
97437 Haßfurt
www.uponor.com

E-Mail: kundenservice@uponor.com

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

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



**UPONOR UNI PIPE PLUS
DIAMETER RANGE 16-32 MM
UPONOR CORPORATION**

GENERAL INFORMATION

MANUFACTURER INFORMATION

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

PRODUCT IDENTIFICATION

Product name	Uponor Uni Pipe Plus
Product number /reference	1059576, 1059577, 1059579, 1059581, 1059583
Place(s) of production	Industriestraße 18, 98544 Zella-Mehlis, Germany



Jukka Seppänen
RTS EPD Committee Secretary



Laura Apilo
Managing Director

EPD INFORMATION

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.

EPD program operator	Rakennustietosäätiö RTS Building Information Foundation RTS Malminkatu 16 A 00100 Helsinki http://cer.rts.fi
EPD standards	This EPD is in accordance with EN 15804+A2 and ISO 14025 standards.
Product category rules	The CEN standard EN 15804 serves as the core PCR. In addition, the RTS PCR (Finnish version, 26.8.2020) is used.
EPD author	Dr. Qian Wang, Uponor Corporation
EPD verification	Independent verification of this EPD and data, according to ISO 14025: <input type="checkbox"/> Internal certification <input checked="" type="checkbox"/> External verification
Verification date	17.01.2022
EPD verifier	Silvia Vilčeková, Silcert, s.r.o
EPD number	RTS_164_22
Publishing date	January 20, 2022
EPD valid until	January 20, 2027

PRODUCT INFORMATION

PRODUCT DESCRIPTION

Uponor Uni Pipe Plus is the world's first multilayer composite pipe with a seamless, extruded aluminium layer, enhanced performance and safety.

PRODUCT APPLICATION

The Uni Pipe Plus range are used for safe and reliable tap water, heating and cooling installations.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

The product consists of the following materials: PE-RT (Polyethylene of Raised temperatures), Adhesive and Aluminium. Features the best surface finish for preventing the build-up of deposits and is absolutely oxygen tight and corrosion resistant. Uponor Uni Pipe Plus is the unique composite pipe with no weld seam, which increases fixing distances and reduces the bending radii by up to 40 % compared to conventional composite pipes, meaning fewer pipe fixing points are required during installation and many changes in direction can be achieved with pipe bends. That reduces the number of fittings and pipe clamps required and also saves assembly time.

PRODUCT STANDARDS

DIN EN ISO 21003; Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings

Tap water approvals: DVGW/ÖVGW/QB (CSTB)/AENOR/WRAS

PHYSICAL PROPERTIES OF THE PRODUCT

Pipe dimension (mm)	16x2.0	20x2.25	25x2.5	32x3.0
Coefficient of expansion a [m/mK]	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}
Thermal conductivity λ [W/mK]	0.40	0.40	0.40	0.40
Pipe roughness k [mm]	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Water volume [l/m]	0.113	0.189	0.314	0.531
Coil length [m]	100/200	100	50	50
Bar length [m]	3/5	3/5	3/5	3/5
Weight of coil/bar with water at 10 °C [g/m]	224/232	350/360	547/560	895/926

ADDITIONAL TECHNICAL INFORMATION

Further information can be found at www.uponor.com

PRODUCT RAW MATERIAL COMPOSITION

Material	Amount %	Usability			Origin
		Renewable	Non-renewable	Recycled	
PE-RT	52,4	-	X	-	EU
Aluminium	42,5	-	X	-	EU
Adhesive	4,1	-	X	-	EU
Other	1	-	X	-	EU
Total	100%				

Material	Amount %	Origin
Metals	42,5	EU
Stone-based materials (minerals)	-	-
Fossil materials	57,5	EU
Bio-based materials	-	-



SUBSTANCES, REACH - VERY HIGH CONCERN

Products do not contain any REACH SVHC substances in amounts greater than 0, 1% (1000 ppm). *Declaration of Conformity*,

According to the REACH regulation <https://www.uponor.com/legal-information/reach>

No hazardous substances as per GHS; Regulation 1907/2006

PRODUCT LIFE-CYCLE

MANUFACTURING AND PACKAGING (A1-A3)

In a first step an aluminium tube is produced. Further, a PE-layer and an adhesive layer are co-extruded into the aluminium tube and applied on the aluminium inner surface. Subsequently another PE-layer is co-extruded together with an adhesive layer and applied on the outer surface of the aluminium tube. In a further step the complete pipe runs through a long water bath in order to cool down the pipe materials. An ink-jet printer marks the pipe with necessary information. There are several checking and test procedures along the production line and off-line in order to ensure the expected high quality. As a last step the pipe is cut and packaged.



Manufacturing flowchart

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

-Stretch wrap film around each individual coil, then multiple coils are placed in a corrugated cardboard box which rests on a wood

pallet. Each coil has a label and each box has several additional labels.

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

-Stretch wrap film around each individual coil, each coil is then placed in a corrugated cardboard box, then multiple boxed coils are stacked on a wood pallet, then plastic bands wrap around the stack of boxes and the pallet to join the boxes together and to the pallet, and finally the stack of boxes are wrapped with film to further stabilize and protects the palletized stack of boxed coils. Each box has a label and the entire stack receives several additional labels.

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

TRANSPORT (A4)

Transportation impacts occurring from final product's delivery to construction site cover direct exhaust emissions of fuel, environmental impacts of fuel production, as well as related infrastructure emissions.

INSTALLATION (A5)

Environmental impacts from installation into the building (A5) include the product installation losses, emissions of energy use in installation and generation of waste at the construction site. The packaging waste is included as well.

PRODUCT END OF LIFE (C1-C4, D)

Since the consumption of energy and natural resources is negligible for disassembling of the end-of-life product, the impacts of demolition are assumed zero (C1). After ca 50 years of service life the collected product is assumed to be sent to the closest treatment facilities (C2). 100% of the end-of-life product is assumed to be sent to recycling facilities (C3) and nothing is sent to landfill (C4). Due to the recycling of PE and Aluminium, the end-of-life product is converted into recycled PE and Aluminium (D).

LIFE-CYCLE ASSESSMENT

LIFE-CYCLE ASSESSMENT INFORMATION

Period for data	2020
-----------------	------

DECLARED AND FUNCTIONAL UNIT

Declared unit	1 kg of pipe
Mass per declared unit	1 kg

BIOGENIC CARBON CONTENT

Product's biogenic carbon content per declared unit

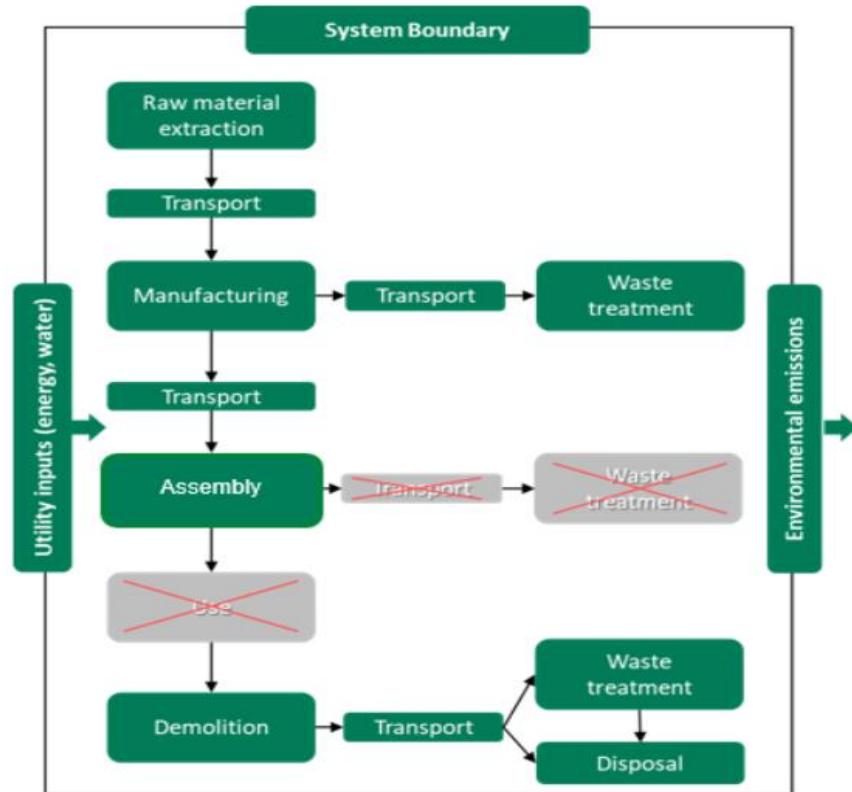
Biogenic carbon content in product, kg C	-
Biogenic carbon content in packaging, kg C	0.00252

SYSTEM BOUNDARY

The scope of the EPD is "cradle to gate with options, module A4, module A5, modules C1-C4 and module D". The modules A1 (Raw material supply), A2 (Transport) and A3 (Manufacturing), A4 (Transport), A5 (Installation) as well as C1 (Deconstruction/demolition), C2 (Transport at end-of-life), C3 (Waste processing), C4 (Disposal) and D (benefits and loads beyond the system boundary) are included in the study.

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	D	D
x	x	x	x	x	MN D Use	MN D Maintenance	MN D Repair	MN D Replacement	MN D Refurbishment	MN D Operational energy use	MN D water use	x	x	x	Deconst./demol. Transport Waste processing Disposal	MNR Reuse Recycling	MNR Recovery	x

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



All inputs and outputs of the unit processes which data are available for are included in the calculation. There is no neglected unit process more than 1% of total mass and energy flows. The total neglected input and output flows do also not exceed 5% of energy usage or mass. The life cycle analysis includes all industrial processes from raw material acquisition to production, distribution and end-of-life stages.

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



CUT-OFF CRITERIA

The study does not exclude any modules or processes which are stated mandatory in the EN 15804:2012+A2:2019 and RTS PCR. Excluded modules are Use stage modules (B1-B7), which are not mandatory according to the RTS PCR. The study does not exclude any hazardous materials or substances.

The study includes all major raw material and energy consumption.

ALLOCATION, ESTIMATES AND ASSUMPTIONS

As it is impossible to collect all energy consumption data separately for each product produced in the plant, data is allocated. Allocation is based on annual production rate and made with high accuracy and precision.

The values for 1 kg of the product, which is used within this study is calculated by considering the total product weight per annual production. In the factory, several kinds of pipes are produced; since the production processes of these products are similar, the annual production percentage is taken into consideration for allocation. According to the ratio of the annual production of the declared product to the total annual production at the factory, the annual total energy consumption, water and generated waste per the declared product are allocated. Subsequently, the product output fixed to 1 kg and the corresponding amount of product is used in the calculations. Besides, since the formulation of the product is certain, raw materials in the product do not need to be allocated considering the total annual production. The amounts of raw materials and packaging materials are given as per the formulations in Uponor's internal Bills of Material and the purchased amounts from the respective suppliers.

This LCA study is conducted in accordance with all methodological considerations, such as performance, system boundaries, data quality, allocation procedures, and decision rules to evaluate inputs and outputs.

All estimations and assumptions are given below:

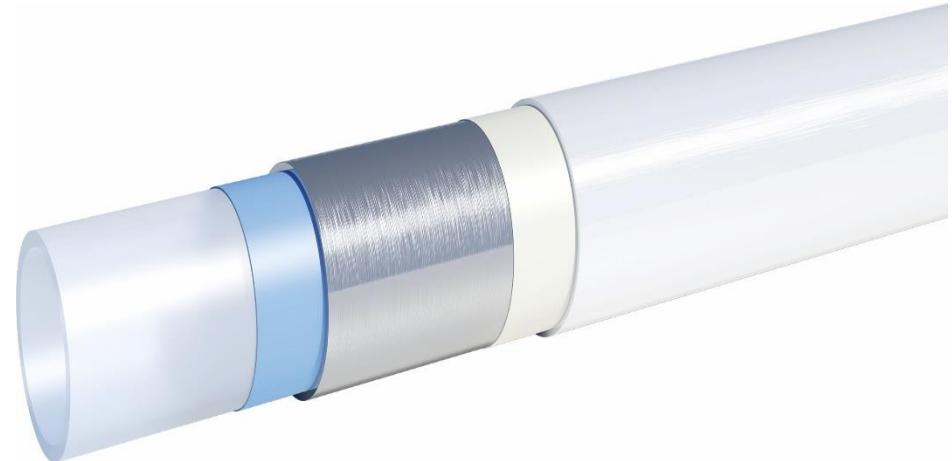
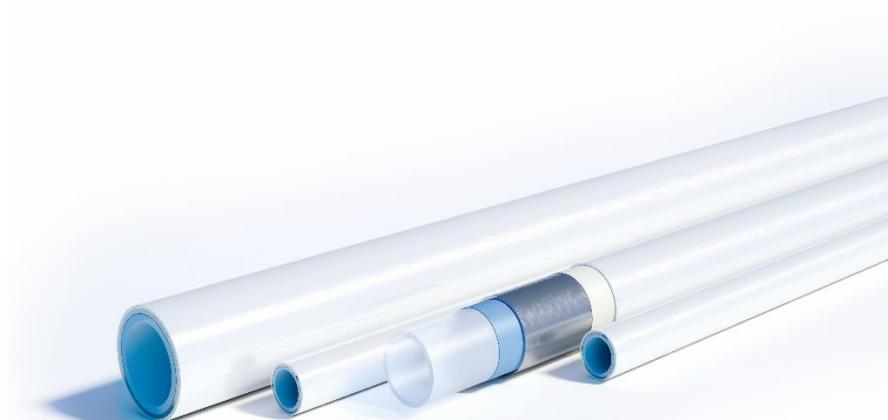
- Module A4: The transportation distance is defined according to RTS PCR. As installation places are located in different countries across Europe, an average transportation distance from the

production plant is assumed to be 1100 km. Transportation method is lorry. According to Uponor transportation doesn't cause losses as products are packaged properly. Also, volume capacity utilisation factor is assumed to be 1 for the nested packaged products.

- Module A5: Due to a big variety of installation sites across Europe, industry average values for energy and material consumption as well as generated waste during assembly are used in the study (TEPPFA, 2019). TEPPFA is a well-established standard that can be found publicaly.
- Module C1: The impacts of demolition stage are assumed zero, since the consumption of energy and natural resources for disassembling of the end-of-life product is negligible.
- Module C2: It is estimated that there is no mass loss during the use of the product, therefore the end-of-life product is assumed to have the same weight as the declared product. After ca 50 years of service life (TEPPFA, 2019) all of end-of-life product is assumed to be collected from the demolition site. Since there is no follow up procedure, transportation distance to the closest disposal area is estimated as 50 km and the transportation method is assumed to be lorry, which is the most common.
- Module A2, A4 & C2: Vehicle capacity utilization volume factor is assumed to be 1 which means full load. In reality, it may vary but as the role of transportation emission in total results is small and so the variety in load assumed to be negligible. Empty returns are not taken into account as it is assumed that return trip is used by transportation companies to serve needs of other clients.
- Module C3: It is assumed that 100% of the end-of-life product is recycled. The assumption is based on the availability of mature technologies and well-established infrastructure for separation and

recycling of composite pipes as well as the increasing interest of public authorities to incentivize residual waste sorting from construction sites and the expectation that this will be regulated as a common practice across Europe within the upcoming decades (Swedish Environmental Protection Agency, 2020).

- Module C4: There is no remaining end-of-life product sent to landfill.
- Module D: Due to the recycling processes the end-of-life product is converted into a recycled PE raw material and Aluminium raw material.



ENVIRONMENTAL IMPACT DATA

NOTE: ENVIRONMENTAL IMPACTS - EN 15804+A1, CML / ISO 21930 AND TRACI 2.1. / ISO 21930 ARE PRESENTED IN ANNEX

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	kg CO ₂ e	5,2E0	6,96E-2	2,86E-1	5,56E0	1,76E-1	1,54E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	6,62E-3	3,37E-1	0E0	-3,71E0	
GWP – fossil	kg CO ₂ e	5,08E0	6,95E-2	3,75E-1	5,53E0	1,78E-1	5,44E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	6,62E-3	3,38E-1	0E0	-3,7E0	
GWP – biogenic	kg CO ₂ e	3,66E-2	4,26E-5	-9,1E-2	-5,43E-2	1,09E-4	9,93E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	3E-6	-9,87E-4	0E0	5,32E-2	
GWP – LULUC	kg CO ₂ e	8,42E-2	2,45E-5	2,15E-3	8,64E-2	6,28E-5	3,13E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	2,44E-6	1,89E-4	0E0	-6,93E-2	
Ozone depletion pot.	kg CFC-11e	4,97E-7	1,59E-8	2,47E-8	5,38E-7	4,08E-8	4,3E-9	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	1,45E-9	2,42E-8	0E0	-3,7E-7	
Acidification potential	mol H ⁺ e	2,91E-2	2,86E-4	1,98E-3	3,14E-2	7,33E-4	2,32E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	2,77E-5	1,15E-3	0E0	-2,2E-2	
EP-freshwater ²⁾	kg Pe	2,31E-4	6,01E-7	2,33E-5	2,55E-4	1,54E-6	2,28E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	6,61E-8	7,16E-6	0E0	-1,64E-4	
EP-marine	kg Ne	3,58E-3	8,48E-5	3,68E-4	4,03E-3	2,17E-4	5,49E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	8,04E-6	2,6E-4	0E0	-2,53E-3	
EP-terrestrial	mol Ne	3,99E-2	9,37E-4	3,95E-3	4,48E-2	2,4E-3	5,81E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	8,89E-5	2,91E-3	0E0	-2,84E-2	
POCP ("smog")	kg NMVOCe	1,59E-2	2,94E-4	1,14E-3	1,73E-2	7,53E-4	2,19E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	2,78E-5	8,98E-4	0E0	-1,17E-2	
ADP-minerals & metals	kg Sbe	3,05E-5	1,74E-6	4,22E-4	4,54E-4	4,44E-6	9,06E-7	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	1,61E-7	4,81E-6	0E0	-1,89E-5	
ADP-fossil resources	MJ	1,05E2	1,06E0	4,54E0	1,11E2	2,72E0	5,86E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	9,88E-2	3,03E0	0E0	-8,15E1	
Water use ¹⁾	m ³ e depr.	1,33E0	3,77E-3	3,15E-1	1,65E0	9,65E-3	3E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	4,09E-4	5,67E-2	0E0	-9,96E-1	

1) GWP = Global Warming Potential; EP = Eutrophication potential; POCP = Photochemical ozone formation; ADP = Abiotic depletion potential. 2) 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 experienced with the indicator. 3) Required characterisation method and data are in kg P-eq. Multiply by 3,07 to get PO₄e.

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	2,83E-7	5,37E-9	1,86E-8	3,07E-7	1,37E-8	3,51E-9	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	5,04E-10	1,72E-8	0E0	-2,13E-7	
Ionizing radiation ³⁾	kBq U235e	4,23E-1	4,64E-3	1,4E-2	4,41E-1	1,19E-2	2,39E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	4,12E-4	1,03E-2	0E0	-3,12E-1	
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	7,46E1	8,28E-1	1,33E1	8,88E1	2,12E0	1,8E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	8,45E-2	5,21E0	0E0	2,08E2	

Human toxicity, cancer	CTUh	1,16E-8	2,35E-11	3,67E-10	1,2E-8	6,01E-11	1,47E-10	MND	OE0	2,2E-12	2,96E-10	OE0	-9,29E-9						
Human tox. non-cancer	CTUh	1,65E-7	9,5E-10	8,87E-9	1,74E-7	2,43E-9	1,43E-9	MND	OE0	8,94E-11	6,23E-9	OE0	-1,29E-7						
SQP	-	3,49E0	1,18E0	1,07E0	5,75E0	3,03E0	1,21E-1	MND	OE0	1,09E-1	1,63E0	OE0	-8,07E-1						

4) SQP = Land use related impacts/soil quality.5) 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.

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	MJ	2,31E1	1,51E-2	4,03E0	2,72E1	3,86E-2	4,65E-2	MND	OE0	1,13E-3	2,06E-1	OE0	-1,87E1						
Renew. PER as material	MJ	OE0	OE0	1,29E0	1,29E0	OE0	OE0	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	-2,68E-1						
Total use of renew. PER	MJ	2,31E1	1,51E-2	5,33E0	2,85E1	3,86E-2	4,65E-2	MND	OE0	1,13E-3	2,06E-1	OE0	-1,9E1						
Non-re. PER as energy	MJ	7,32E1	1,06E0	4,41E0	7,87E1	2,72E0	5,86E-1	MND	OE0	9,88E-2	3,03E0	OE0	-5,36E1						
Non-re. PER as material	MJ	3,18E1	OE0	1,3E-1	3,19E1	OE0	OE0	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	-2,79E1						
Total use of non-re. PER	MJ	1,05E2	1,06E0	4,54E0	1,11E2	2,72E0	5,86E-1	MND	OE0	9,88E-2	3,03E0	OE0	-8,15E1						
Secondary materials	kg	1,58E-2	OE0	1,03E-1	1,19E-1	OE0	3,35E-3	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	5,98E-1						
Renew. secondary fuels	MJ	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0						
Non-ren. secondary fuels	MJ	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0						
Use of net fresh water	m³	2,88E-2	2,01E-4	7,14E-3	3,62E-2	5,15E-4	1,55E-3	MND	OE0	1,89E-5	1,04E-3	OE0	-1,91E-2						

6) 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	9,67E-1	1,1E-3	4,51E-2	1,01E0	2,83E-3	5,78E-3	MND	OE0	1,3E-4	OE0	OE0	-7,56E-1						
Non-hazardous waste	kg	1,06E1	9,18E-2	8,89E-1	1,16E1	2,35E-1	9,83E-2	MND	OE0	8,81E-3	OE0	OE0	-7,04E0						
Radioactive waste	kg	3,58E-4	7,26E-6	1,09E-5	3,76E-4	1,86E-5	2,43E-6	MND	OE0	6,54E-7	OE0	OE0	-2,64E-4						

END OF LIFE – OUTPUT FLOWS

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Components for re-use	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	
Materials for recycling	kg	0E0	0E0	1,77E-1	1,77E-1	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	1E0	0E0	0E0	
Materials for energy rec	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	1,58E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	
Exported energy	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	

KEY INFORMATION TABLE (RTS) – KEY INFORMATION PER KG OF PRODUCT

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – total	kg CO ₂ e	5,2E0	6,96E-2	2,86E-1	5,56E0	1,78E-1	1,54E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	6,62E-3	3,37E-1	0E0	-3,71E0	
ADP-minerals & metals	kg Sbe	3,05E-5	1,74E-6	4,22E-4	4,54E-4	4,44E-6	9,06E-7	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	1,61E-7	4,81E-6	0E0	-1,89E-5	
ADP-fossil	MJ	1,05E2	1,06E0	4,54E0	1,11E2	2,72E0	5,86E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	9,88E-2	3,03E0	0E0	-8,15E1	
Water use	m ³ e depr.	1,33E0	3,77E-3	3,15E-1	1,65E0	9,65E-3	3E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	4,09E-4	5,67E-2	0E0	-9,96E-1	
Secondary materials	kg	1,58E-2	0E0	1,03E-1	1,19E-1	0E0	3,35E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	5,98E-1	
Biog. C in product	kg C	N/A	N/A	0E0	0E0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Biog. C in packaging	kg C	N/A	N/A	2,52E-3	2,52E-3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

7) Biog. C in product = Biogenic carbon content in product

SCENARIO DOCUMENTATION

Manufacturing energy scenario documentation

Scenario parameter	Value
Electricity data source & quality	All electricity consumed is certified green electricity <u>Data Source:</u> Electricity production, wind, 1-3mw turbine, onshore (Reference product: electricity, high voltage), Germany 2019
Electricity CO2e / kWh	0.0175 kg CO2e / kWh
Bottled Gas data source & quality	<u>Data source:</u> Natural gas, burned in gas motor, for storage (Reference product: natural gas, burned in gas motor, for storage), Germany 2019
Bottled Gas CO2e/MJ	0.0598 kg CO2e / MJ
District Heating data source & quality	<u>Data Source:</u> Heat and power co-generation, hard coal (Reference product: heat, district or industrial, other than natural gas), Germany 2019
District Heating CO2e/MJ	0,0571 kg CO2e/MJ

Transport capacity utilization, %	100
Bulk density of transported products, kg/m ³	-
Volume capacity utilisation factor for nested packaged products	1

End of life scenario documentation

Scenario parameter	Value
Collection process – kg collected separately	1
Collection process – kg collected with mixed waste	-
Recovery process – kg for re-use	-
Recovery process – kg for recycling	1
Disposal (total) – kg for final deposition	-
Scenario assumptions e.g. transportation	End-of-life product is transported 50km with an average lorry

Transport scenario documentation

Scenario parameter	Value
A4 specific transport CO2e emissions, kg CO2e / tkm	0.13
A4 average transport distance, km	1100

BIBLIOGRAPHY

ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations. Principles and procedures.

ISO 14040:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and frameworks.

ISO 14044:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines.

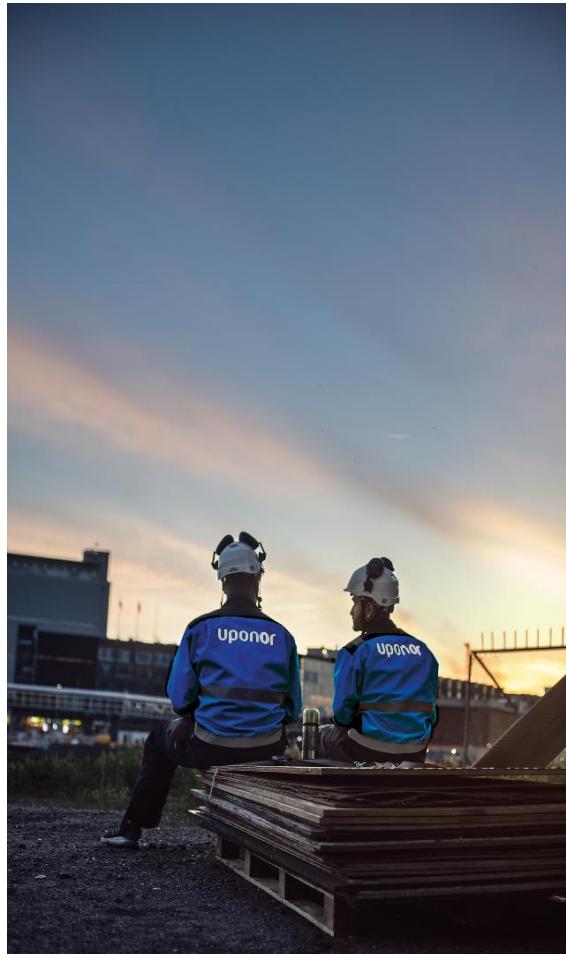
Ecoinvent database v3.6 and One Click LCA database.

EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability in construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

RTS PCR EN 15804:2019 RTS PCR in line with EN 15804+A2. Published by the Building Information Foundation RTS 1.6.2020.

Environmental Product Declaration: POLYMER/AL/POLYMER COMPOSITE PIPE SYSTEM FOR HOT AND COLD WATER IN THE BUILDING, TEPPFA 2019

Waste Regulation (2020:614), The Swedish Environmental Protection Agency, 2020, www.naturvardsverket.se



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.

EPD AUTHOR AND CONTRIBUTORS

Manufacturer	Uponor Corporation
EPD author	Dr. Qian Wang, Uponor Corporation, www.uponor.com
EPD verifier	Silvia Vilčeková, Silcert, s.r.o
EPD program operator	Rakennustietosäätiö RTS Building Information Foundation RTS Malminkatu 16 A 00100 Helsinki http://cer.rts.fi
Background data	This EPD is based on Ecoinvent 3.6 (cut-off) and One Click LCA databases.
LCA software	The LCA and EPD have been created using One Click LCA Pre-Verified EPD Generator for Plumbing Products, Components, Equipment and Systems

VERIFICATION STATEMENT

VERIFICATION PROCESS FOR THIS EPD

This EPD has been verified in accordance with ISO 14025 by an independent, third-party verifier by reviewing results, documents and compliancy with EN 15804, 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 background report (project report) for this EPD

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

VERIFICATION OVERVIEW

Following independent third party has verified this specific EPD:

EPD verification information	Answer
Independent EPD verifier	Silvia Vilčeková, Silcert, s.r.o
EPD verification started on	14.12.2021
EPD verification completed on	17.01.2022
Approver of the EPD verifier	The Building Information Foundation RTS sr

Author & tool verification	Answer
EPD author	Dr. Qian Wang
EPD author training completion	15.09.2020

EPD Generator module	One Click LCA Pre-Verified EPD Generator for Plumbing Products, Components, Equipment and Systems
Independent software verifier	Anni Ovir, Rangi Maja OÜ
Software verification date	20.06.2020

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 EN 15804:2012+A2:2019.

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.



Silvia Vilčeková, Silcert, s.r.o

ANNEX 1

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 ₂ e	4,99E0	6,89E-2	3,68E-1	5,42E0	1,76E-1	5,57E-2	MND	0E0	6,55E-3	3,33E-1	0E0	-3,62E0						
Ozone depletion Pot.	kg CFC-11e	4,96E-7	1,27E-8	2,33E-8	5,32E-7	3,25E-8	3,81E-9	MND	0E0	1,15E-9	2,02E-8	0E0	-3,71E-7						
Acidification	kg SO ₂ e	2,48E-2	1,42E-4	1,77E-3	2,67E-2	3,63E-4	1,81E-4	MND	0E0	2,01E-5	8,29E-4	0E0	-1,89E-2						
Eutrophication	kg PO ₄ ³⁻ e	9,09E-3	2,95E-5	7,61E-4	9,88E-3	7,55E-5	1,2E-4	MND	0E0	4,61E-6	6,17E-4	0E0	-6,24E-3						
POCP ("smog")	kg C ₂ H ₄ e	2,47E-3	9,16E-6	8,45E-5	2,56E-3	2,35E-5	2,09E-5	MND	0E0	8,7E-7	5,52E-5	0E0	-1,96E-3						
ADP-elements	kg Sbe	3,05E-5	1,74E-6	4,22E-4	4,54E-4	4,44E-6	9,06E-7	MND	0E0	1,61E-7	4,81E-6	0E0	-1,89E-5						
ADP-fossil	MJ	1,05E2	1,06E0	4,54E0	1,11E2	2,72E0	5,86E-1	MND	0E0	9,88E-2	3,03E0	0E0	-8,15E1						

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 ₂ e	4,96E0	6,88E-2	3,69E-1	5,4E0	1,76E-1	5,55E-2	MND	0E0	6,54E-3	3,33E-1	0E0	-3,59E0						
Ozone Depletion	kg CFC-11e	5,9E-7	1,69E-8	2,85E-8	6,35E-7	4,32E-8	5,01E-9	MND	0E0	1,54E-9	2,66E-8	0E0	-4,37E-7						
Acidification	kg SO ₂ e	2,42E-2	2,49E-4	1,68E-3	2,61E-2	6,38E-4	1,98E-4	MND	0E0	2,42E-5	9,9E-4	0E0	-1,82E-2						
Eutrophication	kg Ne	2,48E-3	3,52E-5	2,41E-4	2,76E-3	9E-5	3,32E-5	MND	0E0	3,36E-6	1,21E-4	0E0	-1,75E-3						
POCP ("smog")	kg O ₃ e	2,24E-1	5,37E-3	2,18E-2	2,51E-1	1,38E-2	3,09E-3	MND	0E0	5,1E-4	1,62E-2	0E0	-1,6E-1						
ADP-fossil	MJ	1,13E1	1,51E-1	3,97E-1	1,18E1	3,87E-1	4,37E-2	MND	0E0	1,39E-2	3,6E-1	0E0	-9,06E0						

ANNEX 2: GWP TOTAL FOR A1-A3 STAGES PER AVAILABLE DIMENSION (CML / ISO 21930)

Product Number	Product Description	Weight of coil/bar (kg/m)	Outer diameter (mm)	Pipe length (m)	Global Warming Potential total for A1-A3 stages (kg CO2e)
1059576	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 100M	0,111/0,119	16	100	5,7781E+01/6,194E+01
1059577	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 200M	0,111/0,119	16	200	1,156E+02/1,239E+02
1059579	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 20X2,25 100M	0,161/0,171	20	100	8,38E+01/8,901E+01
1059581	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 25X2,5 50M	0,233/0,247	25	50	6,064E+01/6,428E+01
1059583	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 32X3,0 50M	0,364/0,394	32	50	9,473E+01/1,025E+02

Stages A1-A3 include *Raw material extraction and processing; Transport to the manufacturer, Manufacturing*

For additional indicators, please refer to the previous tables in the document that represent 1kg of pipe. Multiply the results with weight/meter value and the respective pipe length to receive the impact per product number.

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.

Uponor Art.-Nr.	Uponor Artikelbezeichnung Uponor item description	Uponor Art.-Nr.	Uponor Artikelbezeichnung Uponor item description
1059572	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 16X2,0 5M	1060783	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 16X2,0 3M
1059573	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 20X2,25 5M	1060784	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 20X2,25 3M
1059574	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 25X2,5 5M	1060785	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 25X2,5 3M
1059575	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 32X3,0 5M	1060786	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE S 32X3,0 3M
1059576	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 100M	1091638	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 10M
1059577	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 200M	1091639	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 25M
1059578	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 500M	1092653	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 120M
1059579	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 20X2,25 100M	1092671	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 20X2,25 25M
1059581	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 25X2,5 50M	1093124	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 20X2,25 500M
1059583	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 32X3,0 50M	1096008	UPONOR UNI PIPE PLUS WHITE 16X2,0 50M

Pos.	Inhaltsstoffe Ingredients	Anforderungen an den/die Inhaltsstoffe Requirements for the ingredient(s)	Entspricht den Anforderungen des DGNB- Kriterienkataloges Stand 2023 Meets the requirements of the DGNB criteria catalogue, issued 2023
1	- SVHC (gemäß REACH Kandidatenliste) - SVHC (according to REACH candidate list)	- < 0,1%	Flammhemmend ausgerüstete Bauproducte (Erzeugnisse) Flame retardant building products (products)

2	<ul style="list-style-type: none"> - Chlorparaffine (SCCPs + MCCPs + LCCPs) - Polybromierte Biphenyle (PBB) - Diphenylether (PBDE) - Weichmacher (TCEP) - Chlorinated kerosene (SCCPs + MCCPs + LCCPs) - Polybrominated biphenyls (PBB) - Diphenyl ethers (PBDE) - Plasticizers (TCEP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Keine CP (SCCPs + MCCPs + LCCPs) enthalten - Keine PBB enthalten - PBDE < 0,1% - TCEP < 0,1% - No CP (SCCPs + MCCPs + LCCPs) included - No PBB included - PBDE < 0,1% - TCEP < 0,1% 	<p>Flammhemmend ausgerüstete Bauproducte (Erzeugnisse) Flame retardant building products (products)</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> - Zinn-, Cadmium- und Bleistabilisatoren für Weich-PVC: reproduktionstoxische Phthalat-Weichmacher ≤ 0,1 % - Tin, cadmium, and lead stabilizers for flexible PVC: phthalate plasticizers toxic to reproduction ≤ 0,1%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kein PVC enthalten. - No PVC included. 	<p>Erzeugnisse aus Kunststoffen (PVC) Products made with PVC</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - Altreifengranulat - Waste tires granulate 	<ul style="list-style-type: none"> - Kein Altreifengranulat enthalten - Contains no waste tires granulate 	<p>QNG Anforderung QNG requirement</p>

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:

Marcus Böhl
C4259E27F8FB430...
Marcus Böhl
Director, Approvals & Certification

Hassfurt, 26.07.2024

—DocuSigned by:

Thomas Vogel
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